

**BURKINA FASO**  
**UNITE PROGRES JUSTICE**

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO DIOULASSO  
INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO DIOULASSO  
INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL  
STATION EXPERIMENTALE DE GAMPELA

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

Présenté en vue de l'obtention du

**DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL**

Option : EAUX ET FORETS

**ETUDE DE LA PHENOLOGIE, DE LA REGENERATION  
NATURELLE, ET DES USAGES DE *PILIOSTIGMA  
RETICULATUM* (DC.) Hochst. EN ZONE NORD SOUDANIENNE  
DU BURKINA FASO**

Directeurs de Mémoire : Dr. TOGUYENI Aboubacar  
Dr. ILBOUDO Jean Baptiste

Maîtres de stage : Dr. TOGUYENI Aboubacar  
Dr. ILBOUDO Jean Baptiste

Juin 2000

**TRAORE Mamadou**

## TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION GENERALE.....</b>	<b>1</b>
<b>PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ET DE <i>PILIOSTIGMA RETICULATUM</i> ..</b>	<b>3</b>
I. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	4
1.1. La situation géographique.....	4
1.2. Les sols.....	4
1.3. Le climat.....	4
1.4. La végétation.....	6
II. PRESENTATION DE <i>PILIOSTIGMA RETICALATUM</i> .....	6
II.1. Organisation morphologique du système racinaire.....	6
II.2. Rôle de <i>Piliostigma reticulatum</i> dans la pharmacopée traditionnelle.....	7
II.3. Rôle de <i>Piliostigma reticulatum</i> dans l'élevage.....	7
II.4. Autres usages de <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	7
II.5. Composition chimique de <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	7
II.6. Présentation des sites d'étude.....	8
II.7. Conclusion partielle.....	10
<b>DEUXIEME PARTIE : STRUCTURE ET DYNAMIQUE DE LA VEGETATION LIGNEUSE DES JACHERES A <i>PILIOSTIGMA RETICULATUM</i>.....</b>	<b>11</b>
I. INTRODUCTION.....	12
II. MATERIELS ET METHODES.....	12
II.1. Inventaire des ligneux de la végétation des jachères à <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	12
II.2. Mesure des caractères dendrométriques des ligneux des jachères à <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	12
II.3. Accroissement du diamètre moyen de la couronne de <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	13
II.4. Etude de la production de semence chez <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	13
II.5. Les agents responsables de la dissémination des semences de <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	13
III. RESULTATS.....	14
III.1. Structure et dynamique de la végétation ligneuse à <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	14
DENSITE DES LIGNEUX : N/2500m <sup>2</sup> .....	14
III.2. Mesure du diamètre de la couronne de <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	15
III.3. La production de semence de <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	15
III.4. Les agents responsables de la dissémination des graines de <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	16
IV. DISCUSSION.....	16
IV.1. Structure et dynamique de la végétation ligneuse à <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	16
IV.2. La production des semences de <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	17
IV.3. les agents responsables de la dissémination des semences de <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	18
<b>TROISIEME PARTIE : ETUDE DE LA PHENOLOGIE DE QUELQUES ESPECES.....</b>	<b>20</b>
I. INTRODUCTION.....	21
II. MATÉRIELS ET MÉTHODES.....	21
II.1. Sites de suivi phénologique.....	21
II.2. Matériel végétal.....	21
II.3. Matériel technique.....	23
II. METHODOLOGIE.....	23
II.1. Echantillonnage.....	23
II.2. Suivi phénologique.....	23
II.3. L'installation des boutons floraux.....	25
II.4. Le taux d'avortement des fleurs de <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	25
III. RESULTATS ET ANALYSES.....	25
III.1. Résultats des observations phenologiques de quelques ligneux.....	25

III.2 Mesures des feuilles.....	38
III.3. L'installation des boutons floraux et des fruits de <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	40
III.4. Evolution de la couleur des fruits de <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	40
IV. DISCUSSION.....	42
IV.1.Suivi phénologique .....	42
IV.2. L'installation des boutons floraux et des fruits de <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	45
IV.3. L'évolution de la couleur des fruits de <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	45
IV.4. Taux d'avortement.....	45
<b>QUATRIEME PARTIE : REGENERATION NATURELLE ET MILTIPLICATION VEGETATIVE DE <i>PILIOSTIGMA RETICULATUM</i> .....</b>	<b>47</b>
I. INTRODUCTION.....	48
II. REGENERATION NATURELLE.....	48
II.1. Méthodes et matériels.....	48
III MULTIPLICATION VEGETATIVE.....	51
III.1.Essai de marcottage.....	51
III.2. Essai de bouturage.....	51
IV. RESULTATS.....	52
IV.1. Aspect quantitatif de la germination de <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	52
IV.2. Aspect quantitatif.....	53
V. DISCUSSION.....	55
V.1. Aspects quantitatifs de la régénération naturelle de <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	55
V.2. Aspect qualitatifs de la régénération naturelle de <i>Piliostigma reticulatum</i> .....	57
VI. CONCLUSION .....	58
<b>CINQUIEME PARTIE : POTENTIALITES AGROFORESTIERES DE <i>PILIOSTIGMA RETICULATUM</i> .....</b>	<b>59</b>
I. DÉVELOPPEMENT D'UN MICRO PEDOCLIMAT SOUS <i>PILIOSTIGMA RETICULATUM</i> .....	60
II. RÉDUCTION DE L'ÉROSION HYDRIQUE PAR <i>PILIOSTIGMA RETICULATUM</i> .....	60
III. LA MESOFAUNE SOUS <i>PILIOSTIGMA RETICULATUM</i> .....	61
IV. IMPACT DE <i>PILIOSTIGMA RETICULATUM</i> SUR LES CULTURES. ....	61
V. IMPORTANCE SOCIO- ECONOMIQUE DE <i>PILOSTIGMA RETICULATUM</i> DANS LA ZONE DE GAMPÉLA .....	62
V.1. Objet.....	62
V.2. Matériel et méthode .....	62
V.3. Résultats des enquêtes.....	62
V.4. Discussion.....	63
<b>CONCLUSION GENERALE.....</b>	<b>64</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>65</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>69</b>

## ABREVIATIONS ET SIGLES

- F.A.O** : Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation.  
**C.N.S.F** : Centre National des Semences Forestières  
**C.T.F.T** : Centre Technique Forestier Tropical  
**I.S.T.A** : International Seeds Testing Association  
**C.I.R.A.D** : Centre International de Recherche Appliqué en Développement  
**U.N.E.S.C.O** : Organisation des Nations Unies pour l'Education la Science et la Culture  
**ORSTOM** : Office de Recherche en Science et Technique d'Outre Mer  
**TA** : traitement à l'acide  
**TE** : traitement par ébouillantage  
**Cf.** : confère  
**Fig** : figure  
**P. ret** : *Piliostigma reticulatum*  
**A.mach** : *Acacia machrostachya*  
**A. nilo** : *Acacia nilotica*  
**S. birrea** : *Sclerocrya birrea*  
**G. seneg** : *Guiera senegalensis*  
**L. microcarpa** : *Lannea microcarpa*  
**S.v.rosa** : *Securinega virosa*

## LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Pieds de *Piliostigma reticulatum* en pleine fructification

Photo 2 Marcottage en butte de *Piliostigma reticulatum* ( jeune rejet 1 mois après installation)

Photo 3 : Marcottage de *Piliostigma reticulatum* (partie intermédiaire )1 mois après installation

Photo 4 Recrus de *Piliostigma reticulatum* dans un champ de Sorgho

## LISTES DES FIGURES

	Pages
<b>Figure1</b> : Moyenne mensuelle des hauteurs d'eau recueillie à la station de Gampéla de 1996 à 1999	5
<b>Figure2</b> : Variabilité inter annuelle des hauteurs d'eau recueillie a la station de Gampéla de 1990 à 1999	5
<b>Figure3</b> : Structure de l'échantillon de <i>Piliostigma retiulatum</i> /site 1	25
<b>Figure4</b> : Diagramme phénologique de <i>Piliostigma retiulatum</i> /site 1	26
<b>Figure5</b> : Diagramme phénologique de <i>Piliostigma reticulatum</i> /site2	27
<b>Figure6</b> : Structure de l'échantillon de <i>Piliostigma retiulatum</i> /site3	28
<b>Figure7</b> : Diagramme phénologique de <i>Piliostigma retiulatum</i> site 3	28
<b>Figure8</b> : Structure de l'échantillon de <i>Piliostigma retiulatum</i> site 4	29
<b>Figure9</b> : Diagramme phénologique de <i>Piliostigma retiulatum</i> site 4	29
<b>Figure10</b> : Diagramme phénologique de l'échantillon d' <i>Acacia machrostachya</i>	30
<b>Figure11</b> : Structure de l'échantillon d' <i>Acacia nilotica</i>	31
<b>Figure12</b> : Diagramme phénologique d' <i>Acacia nilotica</i>	31
<b>Figure13</b> : Diagramme phénologique de <i>Guiera senegalensis</i>	32
<b>Figure14</b> : Structure de l'échantillon de <i>Sclerocarya birrea</i> / site 1	33
<b>Figure15</b> : Diagramme phénologique de <i>Sclerocarya birrea</i> / site 1	33
<b>Figure16</b> : Structure de <i>Sclerocarya birrea</i> site4	34
<b>Figure17</b> : Diagramme phénologique de <i>Sclerocarya birrea</i> site4	34
<b>Figure18</b> : Structure de l'échantillon de <i>Lannea microcarpa</i>	35
<b>Figure19</b> : Diagramme phénologique de <i>Lannea microcarpa</i>	35

<b><u>Figure 20</u></b> : Diagramme phénologique de <i>Securinega virosa</i>	36
<b><u>Figure25</u></b> : Structure de la LLB des 4 sites	39
<b><u>Figure 26</u></b> : Structure de la LPE des 4 sites	39
<b><u>Figure 27</u></b> : Structure de le LLM des 4 sites	40

## LISTES DES TABLEAUX

	Pages
<b><u>Tableau 1</u></b> : Répartition des ligneux par classe de hauteur	14
<b><u>Tableau 2</u></b> : Caractéristiques physiques de la végétation des jachères à <i>Piliostigma reticulatum</i>	15
<b><u>Tableau 3</u></b> : Accroissement moyen du diamètre des sujets suivis	15
<b><u>Tableau 4</u></b> : Caractéristiques dendrométriques des arbres et de leur production en semences.	16
<b><u>Tableau 5</u></b> : Caractéristique physique des sites d'étude phénologique	21
<b><u>Tableau 6</u></b> : Disponibilité fourragère des différents ligneux	38
<b><u>Tableau 7</u></b> : Evolution de la couleur des fruits de <i>Piliostigma reticulatum</i> dans le temps	42
<b><u>Tableau 8</u></b> :Récapitulatif du nombre de gousses et boutons floraux produits par <i>Piliostigma reticulatum</i>	42
<b><u>Tableau 9</u></b> : Récapitulatif des données dendrodrométriques, densité de régénération et du nombre de plantules par sites.	53
<b><u>Tableau 10</u></b> :Essai de germination de <i>Piliostigma reticulatum</i>	54
<b><u>Tableau 11</u></b> : Résultats des impacts du prétraitement sur le taux de germination	55
<b><u>Tableau 12</u></b> : Résultats des essais de marcottage	56
<b><u>Tableau 13</u></b> : Résultats des essais de bouturage de <i>Piliostigma reticulatum</i>	56

## DEDICACE

A la mémoire de mon père feu TRAORE Sekou et de ma  
petite sœur feu <sup>A</sup>TRORE Aminata.

Je n'oublie pas ma mère SARAN Keita ainsi que mes  
petits frères et petites sœurs et nièce .

## REMERCIEMENT

Au terme de ce pleine d'enseignements, je tiens à remercier très sincèrement toutes les personnes qui mon aidé dans sa réalisation.

Je remercie très franchement le Dr TOGUYENI Aboubacar et le Dr ILBOUDO Jean Baptiste Marie Hubert pour m'avoir encadré avec beaucoup de sollicitude et surtout de compréhension. Je leur en suis infiniment reconnaissant.

Je remercie tout le personnel de la station de Gampela, notamment M. LUC et M. DORO. Je n'oublie pas M. Michel ainsi que les gardiens de la station avec j'ai passé de bons moments.

Je salue SOURA Karbie, pour tout ce qu'il fait pour moi.

Je salue tous les amis avec qui j'ai eu à passer de agréables moments. Il s'agit de Souleymane, Ablo doc, Emmanuel, sans le reste des habitants de la *mare*.

Enfin je dis merci à TRAORE téné, Camille, BAMBA Korotimi.

## RESUME

Le but de notre étude est de mettre en évidence les potentialités agroforestières de *Piliostigma reticulatum* à travers une meilleure connaissance de sa biologie mais aussi de faire un état des multiples usages possibles dans le système agricole en zone sahélienne burkinabé.

Les objectifs spécifiques de ce travail sont d'une part de mieux appréhender le cycle de vie de l'espèce, la régénération naturelle et les voies de multiplication végétative et d'autre part, formuler, à partir des résultats obtenus des propositions pour une continuité du travail entamé. Les résultats contenus dans ce document sont obtenus par une approche globale intégrant une analyse des facteurs physiques, biologiques et humaines.

La pleine feuillaison de *Piliostigma reticulatum* est atteinte dès le mois d'août alors que la défeuillaison a lieu en février mais elle n'est jamais totale. La floraison a lieu en saison pluvieuse (août) et prend fin généralement en septembre. Il y a un synchronisme entre la floraison et la fructification. La maturité des fruits a lieu généralement en décembre. La phénologie présente des variations individuelles et des variations intersites.

La variabilité morphologique des feuilles dépend de la réserve hydrique du site et de la nature du sol.

La production moyenne de semences par arbuste est de 334,5 g et celle-ci est proportionnelle à la taille de la couronne qui elle dépend de la densité du peuplement. Le poids moyen d'une graine est de 8,93 g.

L'espèce régénère bien par souches et par drageonnage. Par contre la régénération naturelle par semi-reste faible. Le marcottage et le bouturage ont lieu sans rhizogénèse donc sans la formation d'individus nouveaux.

La structure buissonnante de *Piliostigma reticulatum* ainsi que la persistance des feuilles en saison sèche lui permettent de lutter contre l'érosion hydrique et éolienne

Les graines ont une forte dormance tégumentaire qui est vite levée après ébouillantage pendant 24h.

La germination est du type cryptogée et le temps de latence est de 8 jours. Le taux de germination varie selon le prétraitement employé. Avec l'ébouillantage, il avoisine 90%. Au bout de 15 jours après germination, les plantules ont une hauteur moyenne de 5.62cm et un nombre moyen de feuilles égal à 3.35.

En pharmacopée, les feuilles, les bourgeons, l'écorce, le 'gui 'et les racines sont d'un usage fréquent et soigneraient de nombreuses maladies.

## MOTS CLES

Phénologie, Régénération naturelle ; Burkina Faso ; Potentialités agroforestières ; Interférences biotiques ; *Piliostigma reticulatum*.

# INTRODUCTION GENERALE

La problématique de l'exploitation soutenue des sols dans le but de subvenir aux nombreux besoins alimentaires de l'homme tout en maintenant leur productivité dans le long terme demeure toujours d'actualité. Dans les pays africains où l'élevage et l'agriculture demeurent les principales activités socio-économiques, l'exploitation anarchique des ressources naturelles, en plus des mauvaises pratiques culturales et les sécheresses épisodiques ont entraîné une rupture des équilibres écologiques. Les conséquences qui en résultent sont la baisse du rendement agricole et du potentiel ligneux.

Au niveau des pays sahéliens, cela est durement ressenti d'autant plus que ces pays tirent non seulement la quasi-totalité de leurs ressources alimentaires du sol mais aussi une grande partie de leurs ressources financières (CISSE et TOURE, 1991).

La jachère, qui consiste à laisser la terre au repos, n'est plus conduite à terme (réduction de la durée et de la superficie). Elle ne permet donc plus la reconstitution du couvert végétal et du sol. Le développement de nouveaux systèmes de culture (culture de rentes : coton, arachide), impliquant une gestion différente de l'espace agricole a contribué quelquefois à modifier le système (culture et jachère). A cela s'ajoutent la pression démographique, la tendance à la sédentarisation et les contraintes climatiques (tendance générale à la baisse de la pluviosité) qui, de nos jours contraignent les agriculteurs à diminuer les surfaces des jachères et la durée de celle-ci (SOME, 1996). La régénération naturelle ne suffit plus à reconstituer le couvert végétal à cause principalement de :

- la pratique des feux de brousse,
- la progression intensive des cultures itinérantes,
- la coupe du bois de chauffe,
- la divagation des animaux.

De ce fait, la conception à priori qui considérait les ressources naturelles comme inépuisables est révolue. Une connaissance plus précise de l'étendue, de la composition, de l'évolution des peuplements a montré combien cette conception était erronée (BATIONO, 1990). Cette situation alarmante a entraîné au niveau national des stratégies de lutte contre le fléau. Cette lutte s'est traduite par la redynamisation et la modernisation des systèmes d'exploitation des terres (cas de l'agroforestrie), l'introduction de nouveaux systèmes d'utilisation rationnelle de l'énergie (bois de chauffe) par l'emploi de foyers améliorés, les constructions de diguettes anti-érosives et le reboisement des zones dénudées à partir d'espèces généralement exotiques. Malgré ces investissements (financier et humain) énormes, force est de reconnaître que les problèmes demeurent toujours et, selon BAUMER (1987), au Burkina Faso, chaque année la perte quantitative de sol due à l'érosion éolienne et hydrique peut atteindre 1000 à 2000 t/an et plus de la moitié des terres sont pauvres en matière organique dont 8,5 % très pauvres en phosphore et 61 % très pauvres en azote. De cette étude, il ressort que les effets très marqués de l'érosion sont à lier à l'absence de couverture végétale même clairsemée, surtout après les récoltes.

Dès lors, *Piliostigma reticulatum*, arbuste spontanément envahissant dans les jachères, épargné dans les champs de la zone sahélienne et largement utilisé par les populations pourrait être mise à contribution pour jouer un rôle agroforestier appréciable. Cette légumineuse pourrait judicieusement être utilisée dans la protection, la conservation et l'amélioration des potentialités agricoles des sols. Cependant, hormis son caractère envahissant, très peu d'études ont été menées sur cette espèce notamment sur le plan biologique et socio-économique. D'où l'intérêt de

la présente étude sur sa phénologie, son système de régénération et ses usages en zone sahélienne.

## OBJECTIFS

Cette étude a pour objectif général de mettre en évidence les potentialités agroforestières de *Piliostigma reticulatum*. Un tel objectif ne peut être atteint qu'à travers une meilleure connaissance :

- du cycle de vie de l'espèce à travers l'étude de sa phénologie,
- de son système de régénération en fonction des paramètres, pédologiques, climatiques et des interférences biotiques,
- de la production de semence et des agents de dissémination de celle-ci,
- de la régénération naturelle, des possibilités de bouturage et de marcottage de l'espèce.

## JUSTIFICATION DE L'ETUDE

### Pourquoi une étude phénologique ?

Le Burkina Faso dispose d'une flore riche et variée mais force est de reconnaître que malgré les efforts des uns et des autres celle-ci reste peu connue en ce qui concerne l'aspect phénologique. Conscient donc de cette situation le CNSF et ses partenaires comme l'IRBET ont initié un vaste programme qui a pour objectif de collecter le maximum de données phénologiques des espèces locales. En entreprenant cette étude phénologique, nous pensons donc apporter notre contribution à la réalisation de ce programme.

D'autre part cette étude contribuera à une meilleure valorisation des essences locales à travers une mise en évidence de leurs potentialités agrosylvopastorales

Le présent travail s'articule autour de 5 parties :

- La première partie est consacrée à la présentation de la zone d'étude et de *Piliostigma reticulatum*,
- la seconde partie est relative à l'étude de la structure et de la végétation des ligneux à *Piliostigma reticulatum*,
- la troisième partie à trait à l'étude de la phénologie de quelques espèces végétales,
- la quatrième partie concerne l'étude de la régénération naturelle et de la multiplication végétative de *Piliostigma reticulatum*,
- la cinquième partie traite des potentialités agroforestières de *Piliostigma reticulatum*.

**PREMIERE PARTIE :**  
**PRESENTATION DE LA ZONE**  
**D'ETUDE ET DE *PILIOSTIGMA***  
***RETICULATUM***

## I. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

### 1.1. La situation géographique

L'étude a été menée dans la station expérimentale de Gampéla (cf carte 1) située à 25 km de Ouagadougou sur l'axe Ouagadougou-Koupela. Ses coordonnées géographiques sont : 12°25' latitude nord et 1°21' longitude ouest. Elle couvre une superficie de 450 ha environ (BADINI, 1985).

### 1.2. Les sols

Les sols de Gampéla appartiennent au groupe des sols ferrugineux tropicaux plus ou moins lessivés représentatifs du plateau central. Les sols se sont développés sur des matériaux riches en argile kaolinique représentant un horizon de surface pauvre en matière organique mais riche en sables fins. A ce premier horizon succèdent un horizon lessivé et un autre constitué d'une carapace compacte et imperméable. Les sols sont en général pauvres en acide phosphorique (P2 O5) et ont une teneur moyenne en Magnésium (Mg) et en Potassium (K) (KALOGA, 1966 ; ROOSE, 1975).

### 1.3. Le climat

La zone d'étude qui présente les mêmes caractéristiques que les autres régions du plateau central un climat de type nord soudanien, avec deux saisons principales : une saison sèche de novembre à mai et une saison pluvieuse de juin à octobre.

La saison sèche se subdivise en deux périodes :

- une période sèche et fraîche qui va de novembre à février durant laquelle souffle l'harmattan, vent venant du nord ;
- une période sèche et chaude à partir de mars qui précède l'installation des pluies.

#### 13.1. La pluviométrie

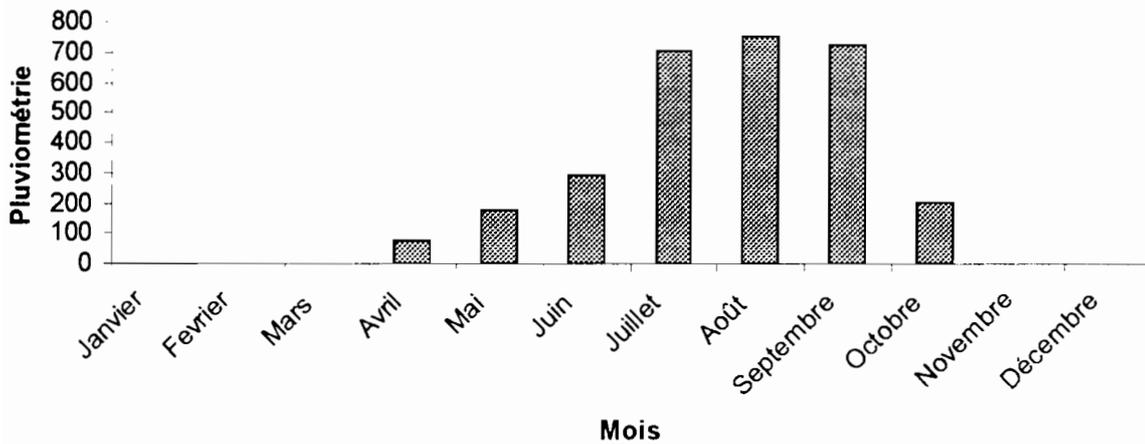
Les pluies représentent pour la végétation le facteur climatique le plus significatif (GUINKO, 1984). Le régime pluviométrique comme dans le reste du pays, présente une seule saison pluvieuse caractérisée par sa variation spatio-temporelle. Ainsi à Gampéla, au cours des 3 dernières années on a enregistré 763.1 mm de pluie en 49 jours en 1997 contre 631.1mm en 46 jours en 1998 et enfin 863.9mm en 62 jours en 1999. Les figures 1 et 2 indiquent respectivement les variations des moyennes pluviométriques des 4 dernières années et celles sur dix ans.

L'analyse de l'histogramme des moyennes mensuelles des 4 dernières années (figure 1), montre une croissance de la pluviométrie depuis mars jusqu'en août où se situe le pic. Ensuite, on note une décroissance régulière de la pluviométrie qui s'estompe à partir d'octobre. Ces phases correspondent à la venue et au départ de la mousson.

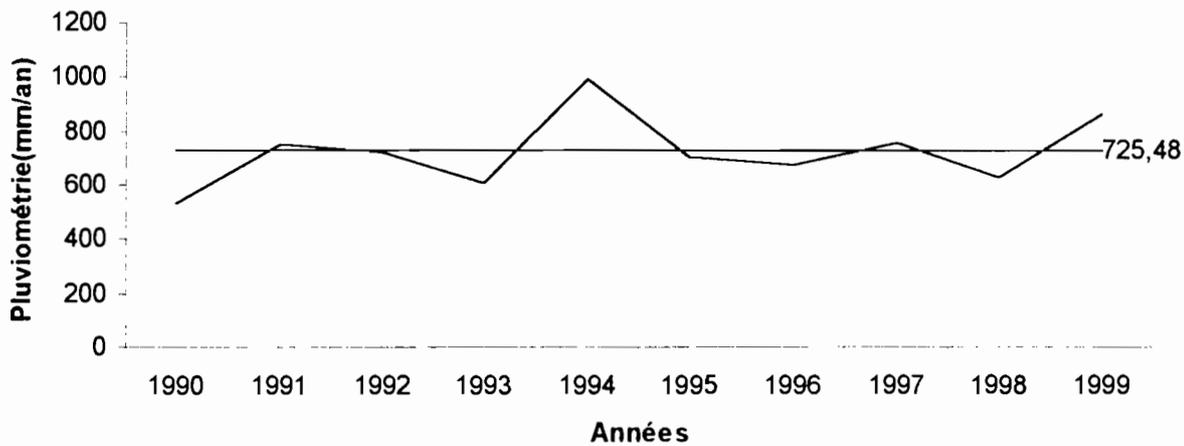
Dans l'ensemble, l'observation de la courbe de variabilité interannuelle de la pluviométrie des 10 dernières années (figure 2), nous permet de constater une régression sensible des pluies depuis 1991 de 753,1mm à 631,1mm en 1998.

Ce phénomène peut avoir dans le long terme pour corollaire une :

- modification de la composition floristique initiale par la disparition des espèces végétales qui n'arrivent pas à s'y adapter et l'introduction de nouvelles espèces plus aptes,
- modification des phénogrammes successifs,
- diminution du disponible fourrager.



**Figure 1 : Moyennes mensuelles des hauteurs d'eau recueillies à la station de Gampéla de 1996 à 1999**



**Figure 2 : Variabilité interannuelle de la pluviométrie enregistrée à la station de Gampéla de 1990 à 1999.**

### 1.3.2. L'hydrologie

La station expérimentale de Gampéla est limitée à l'est par le cours d'eau : le Massili. Un de ses affluents traverse la station au sud. Cet ensemble fluvio - alluvial comporte une cuvette de décantation formant pendant la saison des pluies une véritable mare qui s'assèche pendant la saison sèche (KABORE, 1995).

### 1.3.3. La température

Elle constitue l'expression des effets calorifiques du rayonnement solaire. Les températures moyennes maximales sont de l'ordre de 38°C en saison sèche et 32°C en saison pluvieuse. Ces données font ressortir de faibles amplitudes de variation au cours de l'année et montre bien qu'à la différence de la pluviosité, la température ne peut intervenir comme facteur limitant pour la végétation en région intertropicale (ADJANOHOUM, 1964).

#### 1.3.4. Les vents

Le vent dominant est l'harmattan chargé de poussières et balayant toute la région à partir du mois de février. Ce vent de saison sèche, soufflant du Nord- Est, est associé à des phénomènes de brumes sèches. En saison des pluies, le vent dominant est la mousson. Il s'agit d'un vent faible à modérer, venant du sud-ouest (**SAWADOGO, 1990**). Leur influence est grande aussi bien sur la forme que sur la répartition des plantes. Elles assurent la dispersion de pollens, des graines et des fruits.

#### 1.4. La végétation

D'une manière générale, ce sont des savanes arborées et arbustives avec des strates herbacées et ligneuses caractérisées par des espèces de différentes hauteurs localisées dans des sols ferrugineux tropicaux.

L'hétérogénéité floristique est due soit à la nature du sol, soit à la topographie où à la dynamique de chaque formation.

##### 1.4.1. La strate herbacée

Cette strate est dominée dans les vieilles jachères et les plateaux cuirassés par des graminées annuelles telles *Loudetia togoensis*, *Andropogon pseudapricus*, *Diectomis fastigiata*. On y trouve aussi quelques légumineuses comme *Zornia glochidiata*, *Stylosanthes mucronata*, *Tephrosia pedicellata* ...

Sur les sols plus profonds et plus riches se développent des graminées vivaces dont les plus dominantes sont *Andropogon gayanus*, *Cymbopogon schoenanthus*.

Sur les sols des affluents du Massili sont localisés des espèces caractéristiques parmi lesquelles des pérennes telles que *Vetiveria nigriflora* et des graminées annuelles *Brachiara jubata*, *Setaria sphacelata*.

##### 1.4.2. La strate ligneuse

Elle est également variée et dominée par des espèces buissonnantes.

Sur les bas-fonds, en fonction du degré d'humidité, sont localisées des espèces telles que *Mitragyna inermis*, *Securinega virosa* et *Guiera senegalensis*.

Sur les plateaux se développent des ligneux comme *Guiera senegalensis*, *Combretum glutinosum*, *Piliostigma reticulatum*.

Dans les jachères, cette strate est dominée par *Ximenia americana*, *Gardenia erubescens*, *Feretia apodanthera*, *Ziziphus mauritiana*, *Piliostigma reticulatum* et des espèces comme *Vitellaria paradoxa*, *Tamarindus indica*, *Bombax costatum*.

## II. PRESENTATION DE *PILIOSTIGMA RETICALATUM*

C'est une espèce qui appartient à la famille des Césalpiniacées. L'espèce se rencontre généralement dans les jeunes jachères ou dans les bas-fonds. En fonction de la zone, elle peut se présenter sous forme d'arbuste atteignant 4 à 5m de hauteur. Le plus souvent, elle se présente sous forme buissonnante avec de nombreux rejets.

### II.1. Organisation morphologique du système racinaire.

*Piliostigma reticulatum* a un système racinaire à extension mixte caractérisée par un pivot court avec un réseau latéral plus ou moins étendu (**BAMBA, 1985**). Selon **GANABA (1994)**, c'est ce type morphologique qui caractérise les arbustes des zones sahéliennes ce qui d'une part leur permet

d'atteindre des profondeurs où le sol reste longtemps humide, de récupérer l'eau superficielle et d'autre part, d'assurer une fonction de fixation mécanique tout en jouant un rôle dans la nutrition minérale.

La nature et la texture du sol tout comme la pluviométrie et les coupes fréquentes des organes aériens sont des facteurs qui peuvent induire des modifications au niveau du système racinaire (BAMBA, 1985 ; GANABA, 1994 ; BATIONO, 1994 ; OUEDRAOGO et ALEXANDRE, 1992).

En effet, une étude préliminaire des systèmes racinaires de *Faidherbia albida* au B.F a révélé une variation morphologique en fonction du type de sol. Sur sol sableux, la racine pivotante pénètre profondément dans le sol tandis que dans les sols argileux tassés, le système reste dans les horizons superficiels (OUEDRAOGO et ALEXANDRE, 1992).

L'extension racinaire augmente avec l'âge contrairement au pivot qui disparaît parfois. C'est le cas de *Parkia biglobosa* dont le pivot est remplacé par une cavité dans le tronc (GANABA, 1994).

## II.2. Rôle de *Piliostigma reticulatum* dans la pharmacopée traditionnelle.

L'importance de *Piliostigma reticulatum* dans la pharmacopée traditionnelle n'est plus à démontrer, en témoignent les travaux de NACOULMA (1996) et de BELEM (1996). Selon ces auteurs, à part les fleurs, tous les organes sont utilisés aussi bien dans l'alimentation de l'homme que dans l'artisanat et la pharmacopée. Les feuilles, les racines et l'écorce de *Piliostigma reticulatum* soignent de nombreuses maladies : le rachitisme, l'anorexie, la dysenterie, fièvre infantiles.

## II.3. Rôle de *Piliostigma reticulatum* dans l'élevage.

Selon GIFFARD (1974) le feuillage et les gousses sont consommés par les animaux domestiques. Il souligne également qu'au Nigeria, on récolte les rameaux pour les moutons et les chèvres tandis qu'en Afrique du sud, on mélange les gousses avec du maïs et du tourteau d'arachide.

## II.4. Autres usages de *Piliostigma reticulatum*.

Il s'emploie pour divers outils, pour la fabrication de manches d'outils pour les poteaux. L'écorce sert à faire des cordes. Les tiges s'emploient comme frotte dents. On brûle les gousses en dessous des ruches, surtout en paille, avant leur mise en place dans les arbres : elles dégagent une odeur fine benzoïque, qui attirerait les abeilles et les inciterait à venir occuper la ruche. On enduit les harpons qui vont servir à la pêche d'un enduit de feuilles mâchées. Les feuilles à saveur légèrement acide, sont utilisées en lotion contre le rhume.

## II.5. Composition chimique de *Piliostigma reticulatum*.

La composition chimique de *Piliostigma reticulatum* selon NACOULMA (1996) se présente de la façon suivante :

- Bourgeons non ouverts : flavonoïde, anthocyanosides, acide tartrique, stérols, minéraux.
- Feuilles : Eau 78.3% ; protéine :4.8% ; lipides :0.1% ; glucide :14.4% ; cellulose : 6.8% ; cendre :2.4% ; Ca :435mg/100g ; P :80mg /100g ; vit C : 68mg/100g.
- Flavonoïde, acide L tartrique 5.9% ; quercitroside0.5% ; tartrates de Ca et de K ; saponoside ; HEA benzoïque ; tanins ; rutosides.
- Ecorce, tige : tanins18% dans l'écorce ; flavonoïde ; rutosides ; tartales.
- Fruits : pulpe : acide L tartrique (1.4% d'acide libre, 3.9% de tartrates acide K).

Epicarpe : extrait balsamique 16% sucres réducteurs 1.1% ; saccharose 2.7% ; hydropectine 6% ; HEA benzoïque.

• Racines : Tanins, acides organiques, flavonoïdes.

## II.6. Présentation des sites d'étude

Pour une meilleure perception de l'impact des facteurs pédologiques sur la régénération, il a été procédé à une description des profils pédologiques sur chaque site.

Les caractéristiques physiques surtout (texture et structure) mais chimiques et biologiques interviennent de façon déterminante dans l'évolution de la végétation.

Ainsi, l'importance de la structure du sol est fondamentale, puisque d'elles dépendent la perméabilité à l'air et à l'eau. La circulation de l'eau, l'intensité du lessivage, l'eau utilisable par la plante ; les sols suffisamment perméables empêchent la pénétration de l'eau de pluie et le stockage en profondeur, les racines sont les plus soumises à des conditions extrêmes d'excès d'humidité puis de sécheresse. Seules certaines espèces s'adaptent à ces conditions (CTFT, 1989). Ces caractéristiques peuvent donc contribuer à freiner certaines fonctions essentielles d'une espèce telles que la régénération (KAMBOU, 1994).

Selon le CIRAD (1991), les critères à prendre en compte dans les analyses physiques du sol sont :

- l'épaisseur de l'horizon,
- la texture (pourcentage sable, limon, argiles),
- la porosité (conditionne l'aération du sol et perméabilité),
- l'état structural,
- l'horizon induré (la présence d'un horizon induré à faible profondeur contribue à limiter le développement normal de l'enracinement).

WEBER (1986) ne considère que 4 caractères principaux dans l'étude des sols :

- la texture du sol,
- la capacité de rétention d'eau,
- le pH du sol,
- la profondeur du sol.

Selon le même auteur, ces caractères influencent la croissance, l'état sanitaire des arbres des zones arides.

Les analyses physico-chimiques émanent des travaux réalisés à Gampéla par KABORE (1996) dans le cadre de sa thèse d'Etat. Les descriptions à l'état sec, selon les formations végétales peuvent être présentées comme suit :

*II.6.1..Formation de jachère ancienne à *Andropogon pseudapricus* *Andropogon gayanus* et *Diectomis fastigiata* sont dominants.*

Zone où *Andropogon pseudapricus* et *Diectomis fastigiata* sont dominants.

Le sol est peu profond (32 cm), représente même le type de sol ferrugineux peu épais. Profil correspondant =

\_ 0 à 15 cm Horizon superficiel A

Texture sableuse fine ; structure compacte ; porosité moyenne ; système racinaire dense.

\_ 15 à 32 cm Horizon gravillonnante friable ; meilleure porosité.

Zone *Andropogon gayanus* dominant

Il s'agit aussi d'un sol ferrugineux, mais il est moyennement épais sa profondeur est d'environ cinquante cinq centimètres (55 cm).

Profil correspondant =

0 à 20 cm Horizon supérieur A. Couleur gris- clair à l'état sec. Texture sableuse fine, faiblement limoneuse.

\_20 à 35 cm Horizon inférieur A ; texture compacte ; couleur brun-clair à l'état sec ; présence de nombreuses racines.

\_35 à 55 cm = carapace (cuirasse en voie de démantèlement).

Le caractère ségréatif de ces deux zones de végétation nous paraît être lié à l'épaisseur des matériaux de la pédogenèse. Il est plus important sous *Andropogon gayanus* ; la strate arbustive plus dense accompagnant cette espèce est représentée par un peuplement de *Terminalia avicennioides*, *Combretum glutinosum*...

La présence de *Andropogon gayanus* sur des sols peu épais peut s'expliquer par la position en microcuvette de la zone ; de ce fait il en résulte une hydromorphie temporaire favorable aux graminées vivaces.

#### II.6.2. Formation de jachère récente à *Setaria pallidifusca*, *Pennisetum pedicellatum*, *Zornia glochidiata*

Il s'agit là, d'un sol épais hydromorphe en profondeur. Le profil est le suivant :

\_0 à 30 cm Horizon A humifère tassé ; couleur gris-clair ; texture sableuse fine moyennement limoneuse ; structure compacte.

\_30 à 140 cm Horizon B. Couleur brun-clair à l'état sec ; texture argileuse ; présence de fissurations verticales ; manifestations d'hydromorphie (tâches grisâtres, concrétionnement manganique noirâtres).

Très peu de racines ; présence de veinules dues à d'anciens trous racinaires.

#### II.6.3. Formation à *Loudetia togoensis*, *Elionorus elegans* ; *Zornia glochidiata*.

Profil correspondant =

\_0 à 20 Horizon A humifère (peu épais) ; couleur gris - clair délavée ; structure compacte à l'état sec ; texture sableuse fine.

\_20 à 40 cm Horizon B1 ; couleur brun-clair à l'état sec ; structure compacte ; texture sableuse fine faiblement argileuse ; porosité faible ; présence de poches de veinules (trous racinaires) de 1 à 2 cm.

\_40 à 105 cm Horizon B2 ; couleur brun - rougeâtre ; structure compacte à l'état sec.

La présence de *Loudetia togoensis* sur ce sol qui est tout de même profond (105 cm) s'explique par le fait qu'il s'agit d'un terrain faiblement incliné (situation de pente) ; l'infiltration y est difficile. Elle peut être aussi liée à la pauvreté chimique du sol (sables délavés).

#### II.6.4. Formation à *Andropogon gayanus*, *Cymbopogon schoenanthus*.

Le sol est de type ferrugineux profond (environ 120 cm) de même profil que celui de la jachère récente.

Précisons cependant que les concrétions manganiques sont plus exprimées et plus abondantes ; l'hydromorphie y est plus prononcée. Ce sol est plus gravillonnaire ; sa densité racinaire est plus importante ; les racines pouvant descendre au-delà d'un mètre de profondeur.

#### II.6.5. Formation à *Brachiara jubita*, *Setaria sphacelata*.

C'est un sol de bas fond à hydromorphie prononcée avec engorgement temporaire. Le sol a une profondeur de plus de 150 cm avec des poches d'eau à partir de 133 cm ; il s'agit d'un sol hydromorphe à gley profond.

## II.7. Conclusion partielle

La station de Gampéla dispose d'importantes potentialités agrosylvopastorales.

La végétation se compose essentiellement de *Mimosaceae*, *Combretaceae*, et de *Cesalpiniaceae*. De nos jours, l'on assiste à une détérioration de celle-ci par les populations à la recherche de nouvelles terres et surtout de bois de chauffe (ravitaillement de la ville de Ouagadougou). La mise en place de stratégies de gestion pour sa sauvegarde se pose donc avec acuité ; toute fois, elle ne saurait se faire sans la participation de ces populations auxquels cas toute tentative de sauvegarde serait vouée à l'échec.

**DEUXIEME PARTIE :**  
**STRUCTURE ET DYNAMIQUE DE LA**  
**VEGETATION LIGNEUSE DES**  
**JACHERES A *PILIOSTIGMA***  
***RETICULATUM*.**

## I. INTRODUCTION

Chaque groupement végétal comporte une structure particulière qui résulte de la manière dont les individus des différentes espèces sont disposés les uns par rapport aux autres, tant sur le plant vertical que sur le plant horizontal. Cette organisation reflète dans une large mesure la compétition inter et intra spécifique pour les ressources naturelles.

Pour **KERSHAW (1964)**, une structure végétale se définit par :

- l'arrangement horizontal, donc la distribution de la végétation,
- l'arrangement vertical des espèces, donc la stratification spatiale des individus,
- et enfin, l'abondance de telle ou telle espèce.

Parallèlement à cette étude, nous aborderons la production de semences de *Piliostigma reticulatum*, les modes de dispersion des semences, et l'évolution du rayon de la couronne.

## II. MATERIELS ET METHODES

L'étude s'est déroulée sur quatre des cinq sites retenus dans le cadre de nos travaux. L'abondance du nombre de pieds de *Piliostigma reticulatum* sur ces sites justifie leur choix. Les caractéristiques physiques de ces sites sont consignés dans le tableau 4.

### II.1. Inventaire des ligneux de la végétation des jachères à *Piliostigma reticulatum*

A l'intérieur de chaque site, il a été installé des placettes carrées de 2500 m<sup>2</sup>. Le choix des placettes carrées s'explique par le fait qu'elles étaient plus faciles à matérialiser sur le terrain ; en ce qui concerne les arbres limites, seuls ceux ayant la moitié de leur couronne dans le carré ont été pris en compte. Des comptages systématiques ont été faits pour déterminer la densité des individus à l'hectare.

### II.2. Mesure des caractères dendrométriques des ligneux des jachères à *Piliostigma reticulatum*

A l'intérieur de chaque carré, nous avons mesuré la hauteur totale de l'arbre et le diamètre de l'arbre.

#### \*La hauteur totale de l'arbre (en m)

La hauteur totale d'un arbre est définie comme étant la longueur de la ligne droite joignant le pied de l'arbre (au niveau du sol) jusqu'au sommet de la cime (**CTFT, 1980**). Ce caractère fait partie des caractères utilisés pour décrire la structure des arbres (**CALLEZ, 1974** ; **PARDE et BOUCHON, 1988** ; et **CTFT, 1989**).

Lorsqu'il s'agit de plusieurs rejets, nous ne prenons que la hauteur du plus grand rejet.

#### \*Le diamètre du houppier (en m)

Le houppier est la partie de l'arbre située au-dessus de la base de la cime (**CTFT, 1989**). La base de la cime est le niveau où la tige se ramifie nettement. En ce qui concerne le diamètre du houppier que nous avons mesuré, il s'agit du plus grand diamètre de la surface de recouvrement du houppier. La mesure de ce paramètre a pour but d'avoir une idée sur l'étalement de la surface de recouvrement du houppier de l'arbre. A l'aide d'un ruban métrique, nous mesurons au-dessous de l'arbre la distance entre les cotés les plus étalés, selon les orientations est - ouest et nord - sud. Les données ont été consignées sur des fiches (cf annexe 5) élaborées pour la circonstance.

### II.3. Accroissement du diamètre moyen de la couronne de *Piliostigma reticulatum*

Cette étude a consisté à réaliser une coupe à blanc de la couronne (R = 0) de 10 pieds de *Piliostigma reticulatum* et de suivre le développement des différentes couronnes. Des mesures sont faites chaque mois.

### II.4. Etude de la production de semence chez *Piliostigma reticulatum*

Cette étude a pour but de quantifier la production de semences par arbuste et d'analyser l'influence éventuelle de certains paramètres dendrométriques (hauteur, diamètre du houppier, nombre de rejets) sur cette production.

L'étude a concerné cinq (05) arbres du site 1. Les arbres sont secoués, ce qui généralement entraîne la chute de toutes les gousses. La totalité des gousses de chaque arbre est comptée immédiatement et mise dans des sacs portant déjà le numéro de l'arbre. Après avoir séché les gousses, le nombre moyen de graines (47.8 graines) pour une gousse a été déterminé à partir d'un échantillon de 100 gousses. Connaissant le nombre de gousses produit par arbre, le nombre de graines total (NG) a été déterminé en multipliant le nombre de gousses par le nombre moyen de graines par gousse. Le poids moyen d'une graine a été déterminé à l'aide d'une balance du type Denver Instrument company de précision ( $100 \pm 0,01g$ )

### II.5. Les agents responsables de la dissémination des semences de *Piliostigma reticulatum*

L'intérêt de cette étude réside dans le fait qu'ayant un effet sur la régénération, le mode de dissémination des graines est un élément fondamental pour bien cerner la régénération naturelle sur certains sites. En effet, selon **WILSON (1992)** le mode de dispersion des semences est l'un des facteurs qui affectent la colonisation des nouvelles zones.

Au cours de nos différentes prospections, deux constats nous ont conduit à l'hypothèse selon laquelle la dispersion des graines serait faite d'une part par les animaux, et d'autre part par les eaux de ruissellement. En effet, nous avons remarqué :

- une forte fréquence de jeunes pieds de *Piliostigma reticulatum* le long des voies de ruissellement où la densité linéaire en certains endroits excédait 15 pieds/m.
- une multitude de jeunes pieds (hauteur moyenne inférieure à 15 cm) non loin des parcs à bétail.

Pour lever toute équivoque, nous avons vérifié ces hypothèses.

#### II.5.1. Dispersion des semences de *Piliostigma reticulatum* par l'eau de ruissellement

Pour vérifier l'hypothèse d'une probable dispersion des graines par les eaux de ruissellement, nous avons étudié la flottabilité des graines et des fruits à la surface de l'eau. La méthode consiste à jeter les graines ou les fruits des espèces à la surface d'une eau contenue dans un récipient et d'observer leur devenir.

Si la graine flotte, on en déduit que sa densité est inférieure à celle de l'eau. Et par conséquent, elle peut être véhiculée par celle-ci. Par contre, si la graine tombe rapidement au fond de l'eau nous en déduisons que sa densité est supérieure à celle de l'eau, et par conséquent qu'elle sera difficilement véhiculée. Il s'agit en fait de l'application du principe d'ARCHIMEDE.

### II.5.2. Dispersion des semences de *Piliostigma reticulatum* par les animaux

En ce qui concerne la dispersion par les animaux, plusieurs pistes à bétail ont été sillonnées à la recherche de plantules. Les graines ont été également fouillées dans les fèces du gros bétail. Dans ce dernier cas, des débris de fruits et de graines ont été ramassés et identifiés, d'autres ont même été semées. Quelques galeries termitières ont également été fouillées.

## III. RESULTATS

### III.1. Structure et dynamique de la végétation ligneuse à *Piliostigma reticulatum*

#### III.1.1. Structure verticale de la végétation des jachères à *Piliostigma reticulatum*.

La répartition des ligneux par classe de hauteur est consignée dans la tableau 1. La hauteur moyenne dans l'ensemble des sites varie de 1,16 à 2m. La hauteur moyenne du site 2 est de 1.16m. C'est une jeune jachère constituée de jeunes pieds issus de rejets. La classe ]1 ;1,5] est la plus représentée pour l'ensemble des quatre sites (828), la structure de l'ensemble des sites est dominée par des arbustes. Les jeunes individus caractérisés par la classe ]0 ;0,5] sont par contre peu représentés ce qui laisse penser à une régénération naturelle faible.

**Tableau 1** : Répartition des ligneux par classe de hauteur sur l'ensemble des placettes.

PLACETTE	DENSITE DES LIGNEUX : N/2500m <sup>2</sup>						Hauteur moyenne (m)
	[0-0.5m[ de haut	[0.5-1m[	[1-1.5m[	1.5-2m[	Plus de 2m	TOTAL	
1	11	87	193	37	51	348	1,36
2	17	293	362	137	18	828	1,16
3	53	93	203	146	90	583	1,45
4	26	25	75	93	218	437	2

#### III.1.2. Facteurs de la dynamique des populations ligneuses des jachères à *Piliostigma reticulatum*

La placette 2 renferme le plus grand nombre d'individus de *Piliostigma reticulatum*, cela s'est traduit par un fort degré de recouvrement. Cependant le degré de recouvrement ne dépend pas forcément du nombre d'individus présents. C'est le cas de la parcelle 3 qui a un nombre de pieds égal à 112 et un recouvrement de 833 m<sup>2</sup> alors que les placettes 1 et 3 ont un nombre de pieds respectif de 161 et 112 totalisent des recouvrements moyens respectifs de 685 et de 733 m.

Tableau 2 : Caractéristiques de la végétation des ligneuses des jachères à *Piliostigma reticulatum*

PARAMETRE		PLACETTE 1	2	3	4
Abondance	nombre	161	430	125	112
	%	44,51	52	21,36	25,63
Recouvrement	(m <sup>2</sup> )	685	1002,5	733	833
	%	27,1	40,1	29,33	33,33
	S (m <sup>2</sup> )	2	1	2	3
Nombre moyen de rejets/souche		5	2	3	3

S(m<sup>2</sup>) : Surface moyenne

### III.2. Mesure du diamètre de la couronne de *Piliostigma reticulatum*.

Depuis la date des premières coupes, les nouveaux rejets n'ont cessé de croître entraînant une augmentation du rayon de la couronne. La variation de croissance est élevée dans les quatre premiers mois (tableau 3).

**Tableau 3 : Accroissement du diamètre moyen de la couronne des sujets suivis.**

Dates	Diamètre moyen (cm)
25/09	0
25/10	47.5
25/11	70
25/12	88
25/01	97
25/02	98
25/03	1,10

### III.3. La production de semence de *Piliostigma reticulatum*

L'individu 1 enregistre la plus petite quantité de gousses produite (tableau 4). L'individu 3 malgré un rayon moyen et surtout un nombre de rejets élevés produit moins que l'individu 5. Le pied 5 sans rejet produit le plus de gousses. La production de semences de *Piliostigma reticulatum* semble ne pas dépendre de ce paramètre. Le poids moyen d'une graine varie peu d'un individu l'autre (écart type égal à 0,18) ce qui n'est pas le cas pour le nombre de graines (écart type.3827,04)

**Tableau 4:** Caractéristiques dendrométriques des arbustes et leur production semencière

N° de l'arbre	Hauteur	Rayon moyen	Nombre de rejets	P100g	Pt(g)	Nombre de graines(NG)
1	90	1,45	3	8,79	40,11	456
2	90	2,22	5	9,23	134,8	1459
3	1,25	2,02	10	8,79	428,86	4879
4	1,50	2,1	5	8,95	183,75	2052
5	1,90	3,1	0	8,90	885	9941
Moyenne	1,29	2,17	4,6	8,93	334,5	3757,40
Ecart type	0,42	0,59	3,64	0,18	339,56	3827,04

### III.5. Les agents responsables de la dissémination des graines de *Piliostigma reticulatum*

Les graines de *Piliostigma reticulatum* tombent très vite au fond de l'eau, les gousses en revanche flottent. En d'autre terme, les graines seront difficilement transportables par les eaux de ruissellement.

Les graines sont disséminées par les animaux. En effet, les fouilles de fèces d'animaux ont révélé la présence de graines. Nous n'avons pas procédé à une estimation de celles-ci.

Les termitières contiennent également des graines mais en petit nombre.

## IV. DISCUSSION

### IV.1. Structure et dynamique de la végétation ligneuse à *Piliostigma reticulatum*

#### IV.1.1. Structure verticale de la végétation des jachères à *Piliostigma reticulatum*.

La structure telle que décrite (tableau 1) se caractérise par la prédominance des individus de la classe 1-1,5. Toutefois la placette 4 est dominée par les sujets de la classe 2 m ceci est dû à la présence de grands individus de *Guiera senegalensis* (42,5%), de *Piliostigma reticulatum* (25,63%) et de mésophanerophytes comme *Vitellaria paradoxa* et *Anogeissus leiocarpus* (cf annexe 4).

La classe 0-0,5 est peu représentée ce qui laisse penser que la régénération naturelle est faible dans ces sites. La placette 2, qui est une jeune jachère est dominée par *Piliostigma reticulatum* (52%) *Combretum micranthum* (11,5%). Cette placette se distingue des autres par la présence de jeunes plantules issues de rejets de souches qui sont généralement âgées. Ce phénomène est le résultat d'une forte anthropisation favorisée par la proximité de la placette du village. L'impact des facteurs tels que les coupes d'ordre humaine et animale sur la succession des séries végétales a été évoqué par SAWADOGO (1996), ALEXANDRE (1979), YOSSI et DEMBELE (1994) cité par BATIONO (1994). Aussi les feux, le surpâturage, la circulation pour la recherche de bois et des autres produits de cueillette induisent des changements dans la richesse spécifique, dans le recouvrement global, dans la phytomasse aérienne et dans la structure SAWADOGO (1996). De même pour ALEXANDRE (1979), en milieu anthropisé où les ligneux sont généralement les plus touchés par les perturbations, la végétation ne peut être liée à des conditions écologiques précises, mais plutôt à des modes d'exploitation.

#### IV.1.2. Facteurs de la dynamique des populations ligneuses des jachères à *Piliostigma reticulatum*

Tous les systèmes écologiques évoluent vers une stabilité (GODRON *et al.*, 1967). La succession se fait d'abord pour les espèces annuelles puis les herbacées pérennes et enfin les ligneux. Quant le maximum d'espèces s'est installé, une compétition s'installe entre les espèces pour l'occupation de l'espace et l'utilisation des éléments nutritifs aboutissant à l'élimination de certaines espèces et la domination d'un petit nombre quand l'équilibre est atteint. Selon SAUVAGE (1949), le degré d'abondance dominante montre l'importance globale d'une espèce dans l'association et de noter ainsi, la puissance qu'elle oppose aux autres espèces. Ainsi la faible abondance des espèces dans les placettes 2 et 4 est due à la forte présence de *Piliostigma reticulatum* qui représente respectivement 40,1% et 33,33% du total des individus. Par ailleurs, au niveau du site 4, nous avons remarqué plusieurs cas de plagiotrophie. Nous pensons que cela est dû au fort recouvrement de ces zones par *Piliostigma reticulatum* (40.1%) et grands pieds comme *Vitellaria paradoxa* créant une compétition pour la lumière.

#### IV.1.3. Accroissement du diamètre moyen de la couronne de *Piliostigma reticulatum*

L'évolution rapide du diamètre de la couronne peut être liée à la période de l'essai qui a eu lieu en saison pluvieuse. C'est une période favorable à l'accroissement des végétaux. A partir du 4<sup>e</sup> mois, la croissance est moins rapide, c'est en effet la fin de la saison des pluies.

En 6 mois de suivi, le diamètre moyen est passé de 0 à 1,10m. Ce qui en d'autre terme équivaldrait à une surface  $S = \pi/2 (1.10)(1.10) = 1.9 \text{ m}^2$  de sol, couverte par pieds de *Piliostigma reticulatum*. Ceci est très intéressant surtout au niveau des champs de brousse où la densité à l'hectare atteint le plus souvent 1250 ; ce sont donc  $1250 \times 1.9 = 2375 \text{ m}^2$  de surface de sol qui se retrouve ainsi protégé contre l'érosion hydrique et éolienne au cours des périodes post récoltes où le sol se retrouve généralement sans protection végétale du fait du transport des résidus de culture (paille de mil et de sorgho) des champs vers le village.

#### IV.2. La production des semence de *Piliostigma reticulatum*

La production d'un individu semble dépendre de l'importance de sa hauteur et de sa taille (couronne). En effet, les sujets de hauteur et surtout de taille élevée produisent le plus, cas de l'individu 5.

Si la production de graines par individu semble varier d'un individu à l'autre, il n'en est pas autant pour le poids moyen d'une graine qui de façon générale varie très peu. Par ailleurs, le paramètre taille qui, lorsqu'il est important favorise une expression maximale de la production, contre toute attente, semble ne pas dépendre du nombre de rejets mais plutôt de la position de l'individu dans la strate. En effet, l'on a pu constater que les individus isolés avaient une taille généralement importante et une production de gousses importante. Nos résultats sont en accord avec ceux de BATIONO (1994) qui après avoir étudié la production de semences de *Guiera senegalensis* a abouti à la conclusion selon laquelle les peuplements de faibles densités favorisent une expression maximale de la couronne.

### IV.3. les agents responsables de la dissémination des semences de *Piliostigma reticulatum*

#### IV.3.1. L'existence d'une primo- dispersion des graines chez *Piliostigma reticulatum*

Chez *Piliostigma reticulatum*, les fruits arrivés à maturité demeurent longtemps sur l'arbre. C'est ainsi qu'il n'est pas rare de rencontrer des sujets portant encore des gousses de l'année précédente. Mais, il arrive souvent que les fruits tombent à l'intérieur de l'aire de projection de la couronne sur le sol. La question est de savoir si celles-ci le sont par simple gravité ou à la faveur du vent?

Au cours de multiples sorties, il a été constaté que même en l'absence de vent, certaines gousses sèches tombent d'elles mêmes. Ce qui nous amène à avancer l'existence d'une barochorie mais à un degré moindre chez *Piliostigma reticulatum*.

Cette primo- dispersion est suivie d'un transport secondaire plus formel et plus efficace qui est assuré par l'eau et les animaux.

La nature indéhiscente des gousses exclue évidemment toute forme d'autochorie.

#### IV.3.2. Dissémination des graines de *Piliostigma reticulatum* par l'eau

L'efficacité du transport des graines par l'eau est étroitement liée d'une part, à leur densité par rapport à celle de l'eau et d'autre part, à leur forme géométrique.

Les graines isolées de *Piliostigma reticulatum* tombent très rapidement au fond de l'eau preuve que leur densité est supérieure à celle de l'eau et par conséquent ne peuvent être transportées par celle-ci, cela est d'autant plus accentué que la forme géométrique des graines ne permet pas un transport par roulement.

En revanche, les gousses indéhiscentes flottent à la surface de l'eau ce qui suggère une plus grande facilité dans leur dissémination. Les gousses ainsi tombées, sont soit transportées les eaux de ruissellement vers d'autres sites, soit consommées par les animaux. Ce qui du coup permet de comprendre, excepté les cas de rejets ou de drageons, l'absence de plantules issues de semis dans les voisinages immédiats des semenciers.

#### IV.3.3. Dissémination des graines de *Piliostigma reticulatum* par les animaux

Les animaux semblent jouer un rôle fondamental dans la dissémination des gousses particulièrement des jachères vers les champs. Les fouilles de fèces d'animaux ont permis de déceler plusieurs graines en leur sein. Les animaux, le plus souvent, traversent les jeunes jachères avant de se rendre dans les champs pour compléter leur alimentation par les résidus de récolte. C'est en ce moment qu'ils déposent leurs déjections contenant les graines. Ce qui permet de comprendre la précocité d'installation des plantules dans les champs et la bonne régénération de *Piliostigma reticulatum*. En effet la maturité des gousses coïncide avec la période où les bœufs pâturent les champs à la recherche de résidus de récolte et y déposent leur déjection contenant les graines de *Piliostigma reticulatum*. Les graines ainsi déposées, comme l'a souligné **BATIONO (1996)** dans son étude sur le *Piliostigma thomminghii*, assurent la permanence d'un potentiel séminal édaphique. En principe l'importance de la dormance tégumentaire devait rendre difficile toute germination sans prétraitement préalable des graines. Mais la spontanéité avec laquelle les plantules envahissent les champs, nous a conduit à émettre un certain nombre d'hypothèses :

- le passage des graines dans le tube digestif des animaux a eu pour effet de lever la forte dormance tégumentaire (prétraitement biologique ou endozoochorie),
- les graines ont été scarifiées (légère brisure) par les animaux au cours du broyage, ou, par l'homme au cours des opérations de défrichage ou de labours par l'emploi d'objets mécaniques (daba, coupe-coupe...).

Des graines ont été retrouvées dans des termitières. Ceci est le résultat d'un long processus allant de la chute des fruits murs jusqu'à ce qu'ils soient ensevelis de terre par les termites. Cet enroulement présente un certain avantage en ce sens qu'il permet à ces graines d'être protégées des insectes prédateurs. Selon **BATIONO(1996)**, les graines ainsi enfouies assure la permanence d'un potentiel séminal édaphique

**TROISIEME PARTIE :  
ETUDE DE LA PHENOLOGIE DE  
QUELQUES ESPECES**

## I. INTRODUCTION

La phénologie est l'étude des modifications périodiques subies par les plantes dans leur morphologie et leur physiologie en rapport avec les variables écologiques actives locales, plus particulièrement les variables climatiques et édaphiques. D'une façon générale, la phénologie des espèces locales reste peu connue. Cette étude apportera un certains nombre de données pour une meilleure connaissance du cycle de vie des espèces retenues.

## II. MATERIELS ET METHODES

### II.1. Sites de suivi phénologique

Les caractéristiques physiques des différents sites et les espèces retenues par site sont résumées dans le tableau 5.

**Tableau 5** :caractéristiques physiques des différents sites et les espèces étudiées

SITES	SOL	TOPOGRAPHIE	ESPECES RETENUES
1	Argilo-Saleux	Pente	<i>Piliostigma reticulatum</i> <i>Sclerocarya birrea</i>
2	Sol gravillonnaire	Terrain plat	<i>Piliostigma reticulatum</i> <i>Acacia macrostachya</i>
3	Sablo-Argileux	Bas fond	<i>Piliostigma reticulatum</i> <i>Securinega virosa</i>
4	Glacis	Terrain plat	<i>Piliostigma reticulatum</i> <i>Guiera senegalensis</i> <i>Sclerocarya birrea</i>
5	Cuirasse latéritiques	Pente	<i>Lannea microcarpa</i>

### II.2. Matériel végétal

#### II.2.1. Présentation sommaire des espèces.

Ces espèces ont déjà fait l'objet de plusieurs études (AUBREVILLE(1950) ; BERHAUT(1971 ; 1974 ; 1975) ; GIFFARD(1974a) ;; KERHARO et ADAM(1974) ; LETOUZEY(1970.) De tous ces travaux, nous retiendrons :

♣ *Acacia nilotica* var. *adansonii* (Guill. et Perrot. ) O. Ktze.

Arbre avec couronne ronde écorce gris foncé brun foncé, aux épines axillaires droites très fines gris clairs. Feuilles bipennées vert gris, finement poilues. Fleurs formant des boules jaunes d'or vif, axillaires au bout des rameaux.

Gousses incurvées à bord sinués entre les graines, gris clair à l'état sec.

♣ *Acacia macrostachya* Reichenb. Ex Benth.

Arbuste sarmenteux ressemblant à *ACACIA axtaxacantha*. Port érigé, branches pubescentes, ferrugineux, graines d'épines recourbées en griffe. Rachis poilu et parsemé de fines épines. Jeunes rameaux poilus. Feuilles bipennées, alternes, distiques, avec 30 à 50 paires de foliolules. Fleurs

blanches ou blanc crème réunies en épis, insérées isolément ou en faisceaux. Gousses aplaties brun rouge, pubescentes brunâtres à maturité, réticulées aux graines aplaties, rondes et brunes.

♣ *Guiera senegalensis* J.F. Gmel.

Arbuste à fût grêle dressé ramifié presque dès la base avec rameaux à pubescence soyeuse argentée partant de la souche. Feuilles opposées, ovales, mollement pubescentes sur les deux faces avec des glandes noires dessous ; poils blancs donnant une teinte générale vert- gris argentée aux arbustes. Inflorescences en capitules à petites fleurs globuleuses jaunes verdâtre, blanche ou blanc crème. Fruits allongés longuement velus, argenté rosé densément et longuement villos, rayonnant comme les pattes velues d'une araignée.

♣ *Lannea microcarpa* Engl. et Krause

Arbuste à fût cylindrique, couronne hémisphérique, au feuillage dense. Ecorce gris blanc, lisse au parfum doux, à tranche rouge. Feuilles caduques, composées de folioles. Fleurs en petites grappes vert jaunâtres, peu apparentes, en début de saison pluvieuse, en épis élancées à l'époque de la défeuillaison. Fleurs dioïques. Fruits ellipsoïdes, drupes pourpre noir pâle en grappes, murent pendant la saison des pluies.

♣ *Piliostigma reticulatum* (DC) HOCHST

Petit arbre ou arbuste à fût rarement droit, cime touffue et ronde, se présentant sous forme de buissons à nombreux rejets partant de la souche. Feuilles épaisses, coriaces, persistantes, gris vert mat, glauque, à deux lobes obtus, base tronquée avec neuf nervures principales palmées. Fleurs dioïques, axillaires, à pétales obovales, blancs striés de rose disposées en panicules, ramifiées courtes, axillaires ou terminales. Fruits tomenteux, coriaces, ligneuses, persistant longtemps sur les arbres et contenant plusieurs rangées de graines dans la largeur.

♣ *Securinega virosa* (Roxb. Ex Wild.) Bail

Petit arbre, sempervirent ou feuilles caduques. Feuilles alternes, obovées ou elliptiques, cunéiformes à la base, membraneuse, glabres, exaltant un parfum désagréable quand on les frotte. Petites fleurs vert jaune, peu visibles, odorantes, dioïques. Fruits petites baies blanches sur de courts pédoncules axillaires.

♣ *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst

Arbres à feuilles caduques avec cime bien développée, vert clair très fortement charpenté. Ecorce des branches gris argenté, tronc gris rougeâtre, avec écailles s'enroulant sur les bords avant de tomber. Feuilles alternes imparipennées, aux paires de folioles lisses, alternes, elliptiques. Petites fleurs en épis jaune ou rouge verdâtre. Fruits en drupes jaunes à noyau épais, pulpe fibreuse.

## II.2.2. Justification des choix

### II.2.2.1. Choix des sites

Nous avons retenu cinq (05 ) sites pour les raisons suivantes :

- facilité d'accès en toute période de l'année,
- présence sur le site d'un nombre de pieds important pouvant faire l'objet d'un suivi phénologique ;
- les pressions humaines (coupes ; feux ) et animales ( piétinement et brouts) bien que existantes ne compromettent pas la survie des différents peuplements.

### II.2.2.2. Choix des espèces

Le choix de *Piliostigma reticulatum* s'explique par l'insuffisance d'information d'une part sur sa biologie (phénologie et régénération) et d'autre part sur ses utilités socio- économiques.

Le choix des autres espèces est dû au fait que se sont pour la grande majorité des essences fourragères. Elles ont une importance économique et une meilleure connaissance de leur phénologie permettra aux pastoralistes d'avoir une idée sur la répartition de la biomasse de ces ligneux dans le temps.

L'étude phénologique permet de palier au manque de méthodologie fiable pour l'estimation quantitative de la biomasse aérienne des ligneux.

### **II.3. Matériel technique**

Nous avons eu recours à un compas forestier pour les mesures de diamètre ce qui nous a permis de tracer et de décrire la structure de chaque peuplement, au moyen de la peinture et d'un pinceau nous avons marqué les arbres retenus.

Outre les phénophases à observer, nous avons mesuré le diamètre de chaque arbre. Une fiche est utilisée pour chaque espèce et pour chaque observation. Ces fiches (annexe1) sont inspirées de la méthode utilisée par **TRAORE (1978)** et **GROUZIS (1980)**.

## **II. METHODOLOGIE**

### **II.1. Echantillonnage**

Après inspection des différents peuplements nous avons retenu de façon aléatoire 30 à 50 pieds par sites. En effet le choix d'effectif élevé permet de collecter le maximum d'informations et de compenser la variabilité individuelle élevée (**GROUZIS, 1993**).

### **II.2. Suivi phénologique**

Pour l'étude de la phénologie, les éléments suivants seront étudiés :

- structure de la population
- diagramme phénologique de la population
- spectre phénologique qualitatif

Par ailleurs, les observations et calculs suivants ont été menés sur le *Piliostigma reticulatum* :

- le taux d'avortement
- mesure (longueur du pétiole, largeur du limbe, longueur de la nervure principale) des feuilles
- l'installation des boutons floraux sur les rameaux
- L'évolution de la couleur des fruits dans le temps.

#### *II.2.1. Critères d'évaluation*

Les observations porteront sur la feuillaison (Fe), la floraison (Fl) et la fructification (Fr). Nous avons noté les différentes phénophases selon la méthode utilisée par **GUINKO et al. (1987)**. La simplicité de la méthodologie adoptée : 3 au lieu de 5 (**GROUZIS et SICOT, 1980**) ou 7 phases (**FOURNIER, 1990**) est guidée par l'esprit de cette étude qui est la connaissance du cycle de vie de ces espèces certes, mais aussi et surtout la répartition dans le temps du matériel végétal consommé par les animaux.

\*\*\*Feuillaison (ou foliaison) est la phase de renouvellement annuel des feuilles ; elle englobe la phase de croissance végétative. Nous avons divisé cette phase en 4 stades.

**Stade Fe0** : l'individu est sans feuille

**Stade Fe1** : l'arbre considéré est en début de feuillaison, correspondant à la présence de bourgeons foliaires + quelques feuilles en voie d'épanouissement

**Stade Fe2** : pleine feuillaison, toutes les feuilles sont apparues

**Stade Fe3** : fin feuillaison marquée par la sénescence des feuilles et leur chute

\*\*\*Floraison correspond à la période où la plante présente des boutons floraux jusqu'à celle où apparaissent quelques jeunes fruits.

**Stade Fl1** : début de floraison qui correspond à la présence d'ébauche florale + quelques épanouies (plus de 50% des boutons floraux et moins de 25% des fleurs épanouies)

**Stade Fl2** : plénitude floraison = majorité des fleurs sont épanouies

**Stade Fl3** : fin floraison chute des pièces florales et dessèchement (pas de fleurs sur l'arbre)

\*\*\*Fructification commence avec la formation des premiers jeunes fruits et se termine à la maturation générale des fruits.

**Stade Fr1** : début de fructification qui correspond à l'apparition des jeunes fruits

**Stade Fr2** : pleine fructification (plus de 50% des fruits). Ce stade correspond à l'apparition de la majorité des fruits (stade de développement des fruits)

**Stade Fr3** : fin fructification

## II.2.2. Périodicité et conduite des observations phénologiques

La fréquence de relevés phénologiques est fixée à chaque semaine (7 jours)

Vu d'une part, le nombre élevé des individus à observer et d'autre part, la distance séparant les différents sites nous avons retenu deux jours.

1<sup>er</sup> jour : suivi des peuplements des sites N°1,2,3

2<sup>e</sup> jour : suivi des peuplements du site N°4,5

## II.2.3. Variations inter-sites de la longueur du pétiole, de la longueur du limbe et de la largeur des feuilles de *Piliostigma reticulatum*

L'étude a eu pour cadre les quatre premiers sites. Pour le choix à l'intérieur d'un peuplement, nous avons été guidés par le souci de prendre un échantillon aussi représentatif que possible. Mais selon **BARNER (1974)** cité par **PALMBERG (1985)**, un échantillon de 10 à 20 arbres peut être considéré comme un minimum suffisant pour les essences poussant en peuplement. C'est pourquoi dans chaque peuplement nous avons retenu 10 arbres. L'échantillonnage au niveau de chaque peuplement est aléatoire parce que notre objectif est une étude de variabilité. **RUYSSSEN (1957)** et **BONKOUNGOU (1987)** ont montré qu'à l'intérieur d'un peuplement, les arbres présentent une grande variabilité. Sur chacun des arbres nous avons prélevé de manière aléatoire, et à différents niveaux de l'arbre, un échantillon de 5 feuilles. Sur chaque feuille nous avons mesuré la largeur du limbe (LLM), la largeur du pétiole (LPE) et la longueur du limbe (LLB) de la base vers le sommet. Les mesures ont été faites avec un double décimètre.

Des fiches de terrain ont été élaborées (cf. annexe 2) pour la collecte des données. Le traitement des données a été fait avec le logiciel Statistica; ce qui nous a permis de comparer les résultats de chaque site dans le but donc, de mettre en évidence les éventuelles variations liées aux sites. Pour illustrer les variations des trois paramètres, des histogrammes ont été tracés en fonction des moyennes obtenues par site.

### II.3. L'installation des boutons floraux.

La méthode a consisté à suivre sur chaque site un certain nombre d'arbres n'ayant pas encore fleuri. Sur chaque arbre, il a été retenu de façon aléatoire plusieurs rameaux. Pour éviter toute confusion avec les autres rameaux d'une même branche, les rameaux sélectionnés sont étiquetés avec de la colle. L'étiquette porte le numéros de l'arbre. Le suivi des boutons floraux est fait en même temps que le suivi phénologique.

### II.4. Le taux d'avortement des fleurs de *Piliostigma reticulatum*

La méthode consiste à choisir un certain nombre de rameaux sur des pieds choisis au hasard. Selon l'importance du houppier, nous choisissons un ou plusieurs rameaux. Le choix des rameaux s'est fait également de façon aléatoire, suivant les directions nord - sud et est - ouest. Pour un rameau donné, le nombre de boutons floraux était compté minutieusement avec un marqueur. Une fois inscrit sur un bout de papier ce nombre est étiqueté sur le rameau avec de la colle. Dès la fructification, nous passons relever le nombre de gousses obtenu.

## III. RESULTATS ET ANALYSES

### III.1. Résultats des observations phénologiques de quelques ligneux

#### III.1.1. *Piliostigma reticulatum* (site 1)

##### III.1.1.1. Structure de l'échantillon de *Piliostigma reticulatum* du site 1

L'observation de l'histogramme de l'échantillon relève 3 classes de diamètre, avec une prédominance de la classe 10. Cette classe comprend 60% des individus suivis contre 24% pour la classe 5 et seulement 11% pour la classe 15 renfermant les individus de plus gros diamètre. Au vue de cet histogramme, on peut dire que la population étudiée présente une certaine homogénéité.

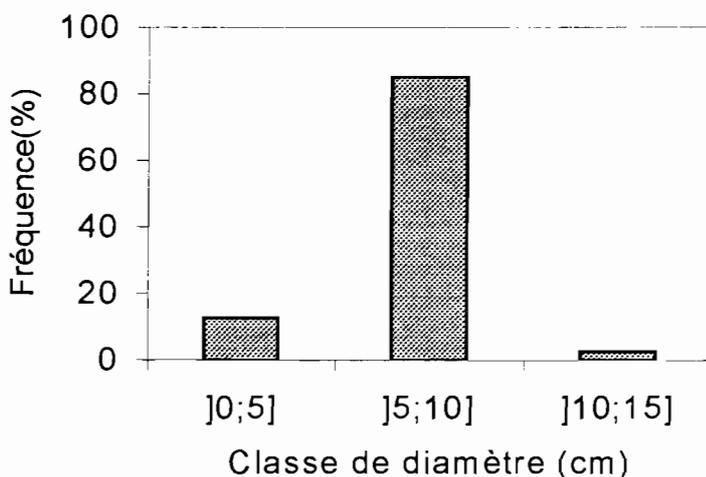


Figure 3 : Structure de l'échantillon de *Piliostigma reticulatum* sur le site 1

### III.1.1.2. Phénologie de *Piliostigma reticulatum*

◆ Le début de la feuillaison (Fe 1) n'a pas pu être déterminé de façon exacte car dès notre arrivé, tous les pieds de *Piliostigma reticulatum* étaient en pleine feuillaison (Fe 2). Seule la fin de la feuillaison (Fe 3) a pu être déterminée avec exactitude. Dès août, on assiste déjà au jaunissement puis à la chute d'un certain nombre de feuilles, mais malgré cela, les feuilles persisteront sur les arbres jusque dans la soirée du lundi 04 avril 2000 où, à la faveur d'un vent violent, nous avons assisté à la chute des feuilles des  $\frac{3}{4}$  des sujets suivis. Les feuilles persisteront sur les  $\frac{1}{4}$  jusqu'à la fin de nos suivis.

◆ A la date du 15/08/1999, 80% des individus étaient en début de floraison (F11). Elle sera totale (100 %) deux semaines plus tard. Cette phase connaît une variation spatio temporelle d'une à deux semaines. En ce qui concerne la fin de floraison (F1 3), elle a débuté le 14/09/1999 sur 80% des pieds et s'est achevée le 06/10/1999.

◆ La fructification n'est pas totale, seuls 80% des individus auront fructifié. Cela s'explique par l'existence d'une catégorie de pieds n'ayant pas fructifié, et dont les fleurs auraient avorté. Le début de la fructification a eu lieu le 15/08/1999 sur 30% des sujets. Les pieds restant le seront à la date du 29/09/1999. La pleine fructification couvre la période du 29/08 au 30/09/1999. La fin de la fructification a eu lieu le 21/11/1999 sur 20% des individus et a pris achevée le 21/12/1999.

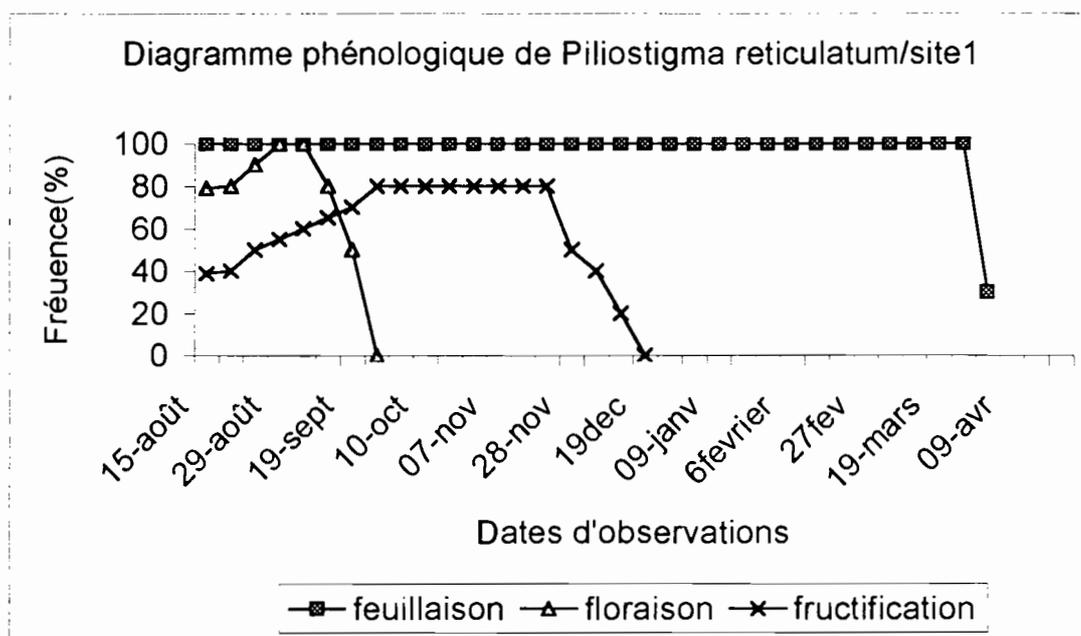


Figure 4 : Diagramme phénologique de *Piliostigma reticulatum* sur le site1

### III.1.2. *Piliostigma reticulatum* (Site2)

#### III.1.2.1. Structure de l'échantillon

La population étudiée présente une homogénéité totale, 100% des individus ont leur diamètre compris dans la classe 5 et une hauteur moyenne inférieure à 1m. Ces individus semblent être très jeunes.

### III.1.2.2. Phénologie

♦ La fin de la feuillaison a concerné uniquement 8% individus à la date 14/02/2000. Quant au 72 % restant, ils ont continué à porter l'essentiel de leurs feuilles jusqu'à la fin des observations le 30/03/00.

♦ La floraison a débuté le 15/08/1999 sur 40 % des individus. La pleine floraison couvre la période du 21/08 au 05/09/1999. La fin de la floraison a commencé le 21/09 et s'est achevée le 12/10/1999.

♦ Le début de la fructification a lieu le 15/08/1999 sur 20% des pieds. La pleine fructification est atteinte entre le 21/08 et le 21/09/1999. Puis une phase de croissance des fruits s'installera au cours de laquelle les fruits seront très attaqués par les insectes. La fin de la fructification s'amorce vers la mi-novembre par le changement de couleur des gousses (du vert au vert jaune). Elle sera effective pour l'ensemble des individus entre le 20/11 et le 22/12/1999.

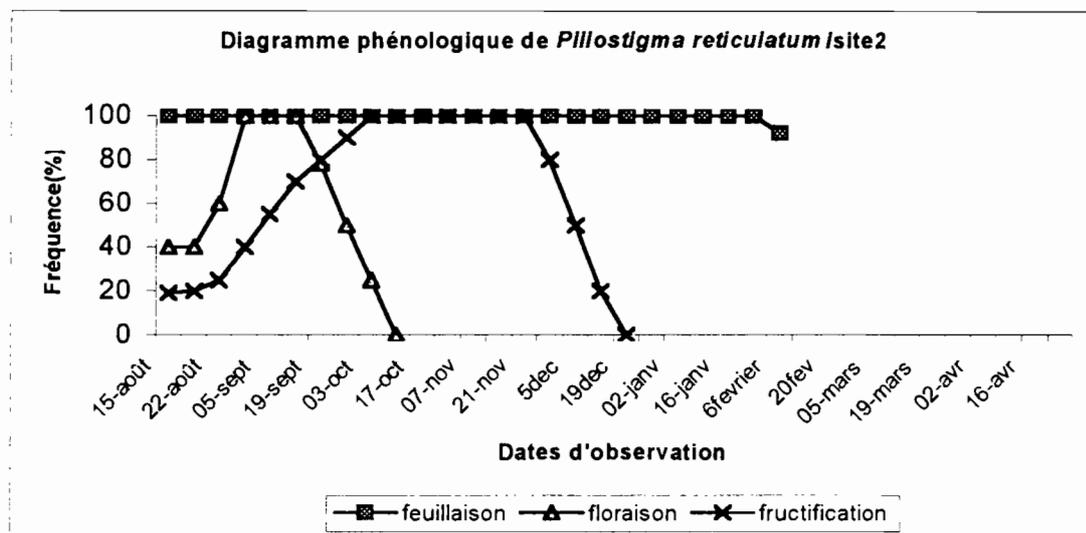


Figure 5 : Diagramme phénologique de *Piliostigma reticulatum* sur le site2

### III.1.3. *Piliostigma reticulatum* (site3)

#### III.1.3.1. Structure de l'échantillon de *Piliostigma reticulatum* du site

Trois classes de diamètre caractérisent les sujets suivis :

- la classe 5 qui renferme 12.5% des individus,
- la classe 10, la plus élevée, comprend 85% des individus,
- la classe 15 ne regroupe que 2.5% des sujets.

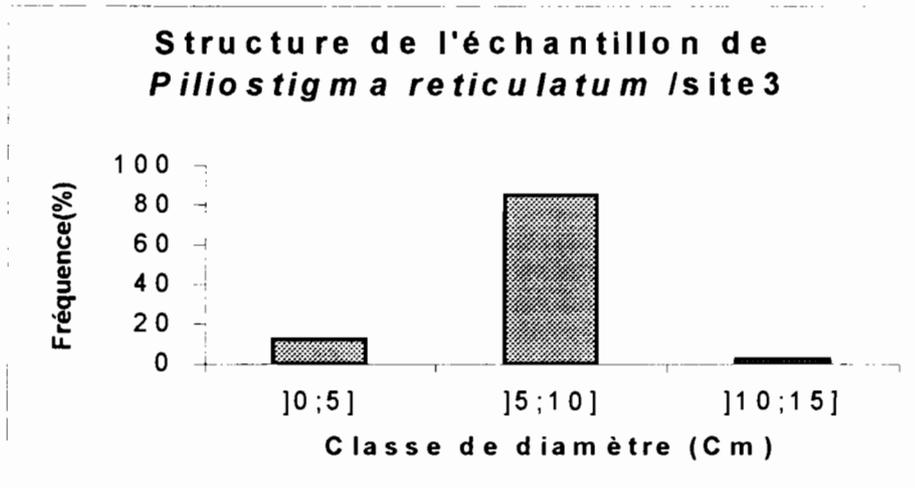


Figure 6 : Structure de l'échantillon de *Piliostigma reticulatum* sur le site 3

#### IV 3.1.3.2. Phénologie

◆ Contrairement aux autres sites, les individus de ce site ont conservé l'essentiel de leurs feuilles pendant toute la durée des observations.

◆ La floraison a débuté le 15/08/1999 sur 20% des individus. Quant aux autres sujets, il faudra attendre une semaine à deux semaines. La pleine floraison a lieu entre le 21/08 et le 06/09/1999. La fin de la floraison débuta le 05/10/1999 sur 20% des sujets et se poursuivit jusqu'à la date du 21/10/1999, date à laquelle la totalité des individus perdirent toutes leurs fleurs.

◆ La fructification a débuté le 15/08/1999 sur 10% des individus. On note également un synchronisme entre la floraison et la fructification. A la date du 14/10/1999, tous les individus portaient des fruits (Fr2). La fin de la fructification a eu lieu le 29/11/1999 chez 20% des sujets. Les 60% puis 20% restant l'atteindront aux dates respectives du 21/12/1999 et 05/01/2000.

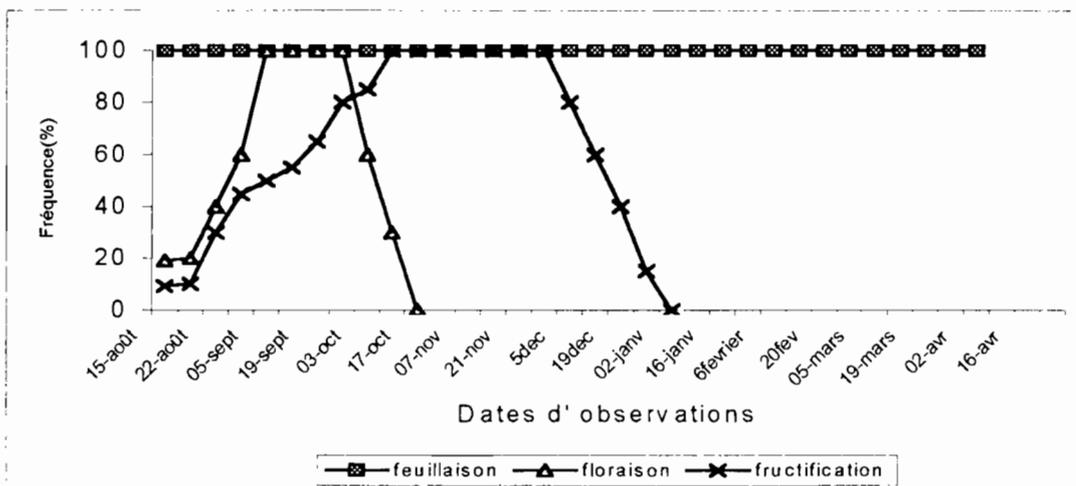


Figure 7 : Diagramme phénologique de *Piliostigma reticulatum* sur le site 3

### III.1.4. *Piliostigma reticulatum* (site 4)

#### III.1.4.1. Structure de l'échantillon de *Piliostigma reticulatum* (site4)

Plus de 87,5% des individus de l'échantillon ont leur diamètre compris dans les classes 5 et 10 ; quant aux plus gros sujets (classe 10), ils ne sont que 2,5%. Là également, nous pouvons dire que l'échantillon présente une certaine homogénéité.

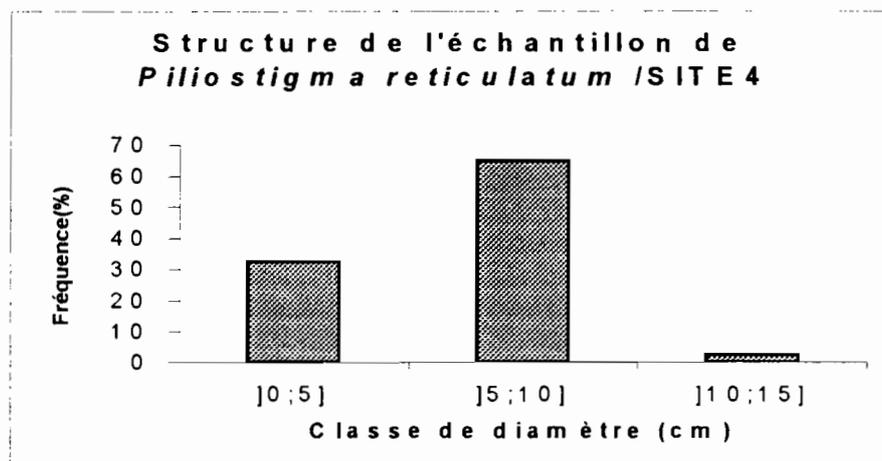


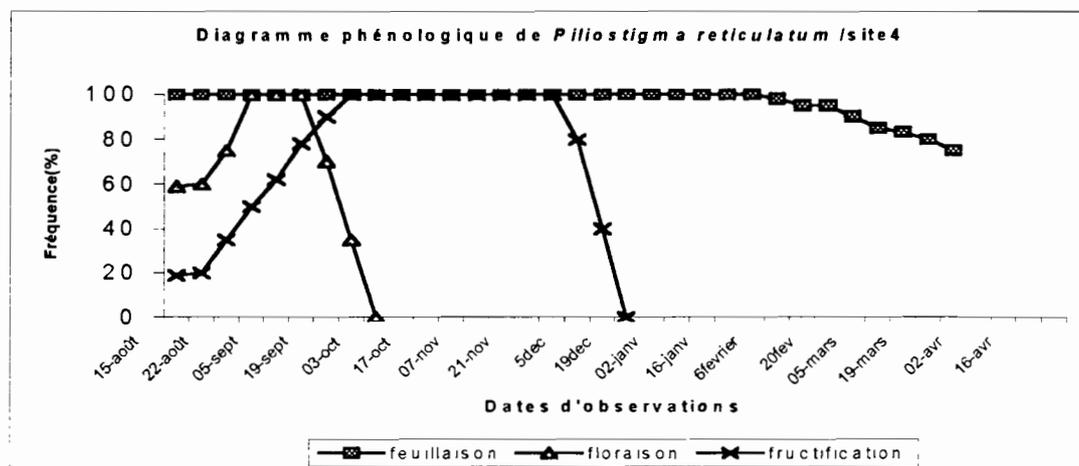
Figure 8 : Structure de l'échantillon *Piliostigma reticulatum* sur le site4

#### III.1.4.2. Phénologie

◆ La défloraison n'aura concerné que 33% des individus suivis à la 30/04/2000.

◆ La Fl 1 a débuté le 16/08/1999 sur 60% des pieds, et le 23/08/1999 sur les autres 40%. La Fl 2 est atteinte entre 29/08 et le 10/09. La fin de la floraison a concerné 30% des pieds le 14/09, deux semaines plus tard pour les 50% et trois semaines pour les 20% restant.

◆ A la date du 16/08 seulement 20% des individus étaient en début de fructification, ce qui correspond à la Fr 1. Ensuite des 80% restant, 50% l'atteindront le 22/08 puis le 21/09 pour les 30% restant. La pleine fructification est atteinte le 21/09. La maturité des fruits intervient le 30/11 pour 20% des sujets, 60% puis 20% le seront aux dates respectives du 15/12 et 22/12. La maturité des



fruits est intervenue 4 mois après la formation des premiers fruits.

Figure 9 : Diagramme phénologique de *Piliostigma reticulatum* sur le site4

### III.1.5. *Acacia machrostachya* (site2)

#### III.1.5.1. Structure de l'échantillon d'*Acacia machrostachya*

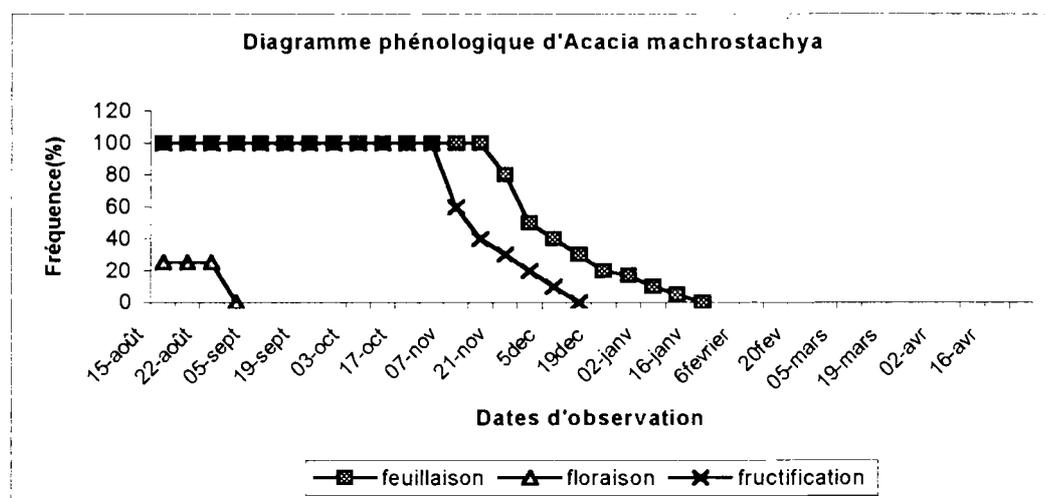
Il s'agit d'une population caractérisée par une homogénéité du point de vue de la taille (diamètre) des arbres, tous regroupés dans la classe 5.

#### III.1.5.2. Phénologie

◆ Tous les pieds étaient en pleine feuillaison à la date du 15/08. Celle-ci se poursuivra jusqu'au mois d'octobre, date à laquelle les premières feuilles commencèrent à jaunir, signe précurseur de la Fl 3. La feuillaison sera effective le 30/11 sur 50% des pieds ensuite, le 29/12 pour 25% et le 12/12 pour les 25% restant.

◆ Ni le début, ni la pleine floraison n'ont pu être observés, car dès notre arrivée, ces deux phases avaient déjà eu lieu. La fin de la floraison tirait vers sa fin, en ce sens que seulement 6% des sujets portaient encore des fleurs qu'ils perdront deux semaines après.

◆ A la date du 15/08, 80% des pieds étaient en pleine fructification. Contrairement aux gousses de *Piliostigma reticulatum*, les fruits de cette espèce n'ont pas été attaqués par les insectes. La Fr3 interviendra dès le mois de mars et s'étalera jusqu'au mois de décembre, date à laquelle tous les fruits seront murs.



**Figure 10 : Diagramme phénologique d'*Acacia machrostachya***

### III.1.6. *Acacia nilotica* var *andasonii*

#### III.1.6.1. Structure de l'échantillon

L'observation de l'histogramme des classes de diamètre indique une prédominance des classes 10 et 15 (60% de l'effectif). Les individus de petite taille ne représentent que 15% tout comme ceux de la classe 20. A l'opposé, les gros individus matérialisés par les classes 25 et 30 ne font chacun que 5% de l'effectif. Il s'agit d'une population hétérogène.

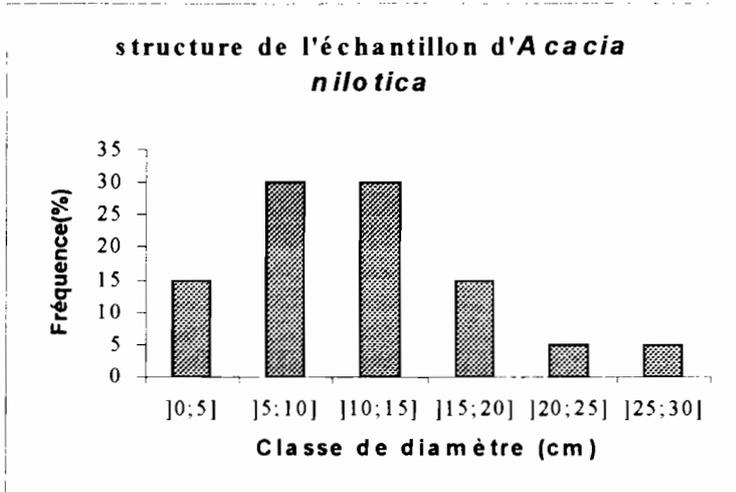


Figure 11 : Structure de l'échantillon d'*Acacia nilotica*

IV 3.1.6.2. Phénologie

◆ La floraison a débuté le 21/08 sur 80% des individus. La pleine floraison est atteinte deux semaines plus tard. La floraison persistera, malgré la chute de quelques fleurs de couleur jaune or, jusqu'au mois d'octobre. A la date du 16/11/1999, aucun pied ne portait encore des fleurs. Cette phase est caractérisée par une grande variation spatio-temporelle.

◆ La fructification a concerné 20 % des pieds à la date du 21/08. Elle ne sera pas totale car la floraison a avorté sur certains pieds. L'optimum (80%) est atteint le 23/11. La fin de la fructification a débuté le 13/12 sur 16% des pieds, soit 4 mois et demi après la formation des premiers fruits. Elle prendra fin le 21/01/2000. Cette phase se caractérise également par une variabilité spatio-temporelle.

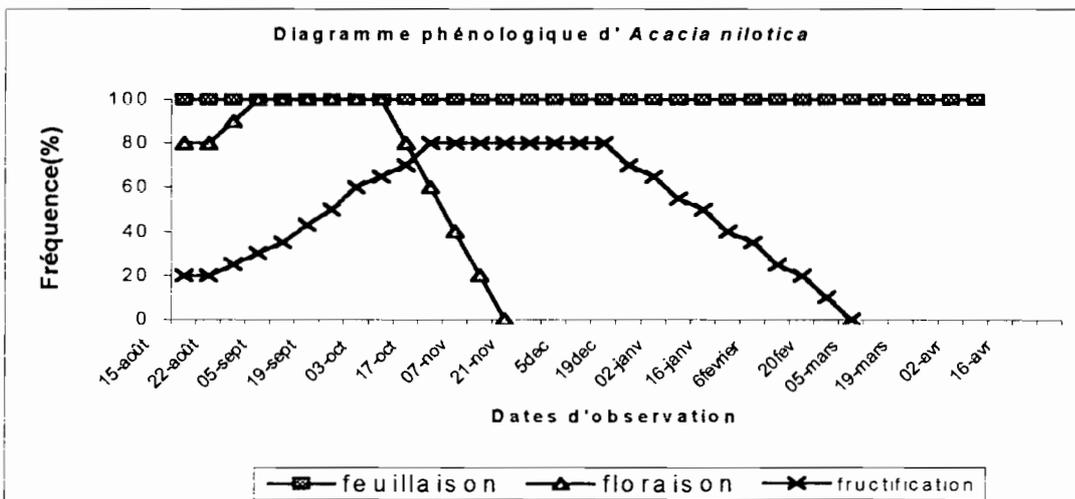


Figure 12 : Diagramme phénologique d'*Acacia nilotica*

### III.1.7. *Guiera senegalensis* (site 1)

#### III.1.7.1. Structure de l'échantillon de *Guiera senegalensis*

La population présente une homogénéité totale, tous les individus appartiennent à la classe 5.

#### III.1.7.2. Phénologie

◆ Hormis la chute de quelques feuilles, la quasi totalité des individus suivis a continué à porter l'essentiel de leurs feuilles pendant toute la durée des observations.

◆ La floraison a débuté le 14/09 sur exactement 50% avant de s'étendre aux restes, deux semaines après. Si la pleine floraison est atteinte le 30/09 pour les 50%, il faudra attendre les dates du 05/10 et du 13/10 pour voir les 30% et 20% le devenir. Là également, on a pu remarquer une intense activité des abeilles sur les fleurs en plein épanouissement. La fin de la floraison a eu lieu du 05/11 au 30/11.

◆ 10% des pieds suivis étaient en début de fructification à la date du 14/09. A la date du 30/11 tous les pieds le seront. La pleine fructification est atteinte au mois de novembre. A la fin de notre dernière observation, le 30/03/00, 25% des individus suivis étaient en fin de fructification.

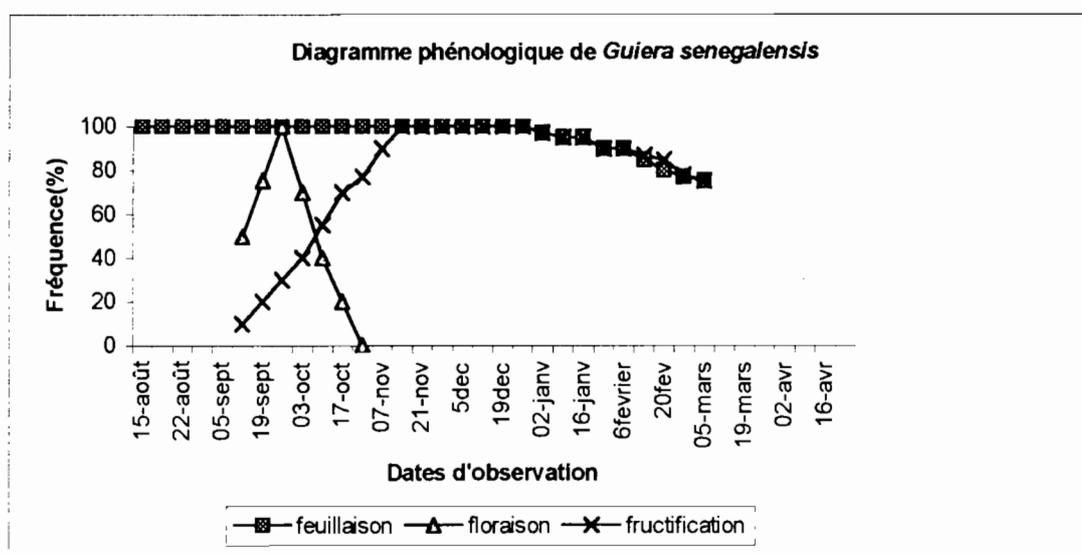


Figure 13 : Diagramme phénologique de *Guiera senegalensis*

### III.1.8. *Sclerocarya birrea* (site 1)

#### III.1.8.1. Structure de l'échantillon de *Sclerocarya birrea*/site 1

La structure se compose de 4 classes de diamètre :  
 la classe ]5,10] comprend 14,14% des individus,  
 la classe ]10,15] comprend 48%,  
 la classe ]15 ;20] regroupe 26,08%,  
 la classe ]25 ;30] comprend 8,68%

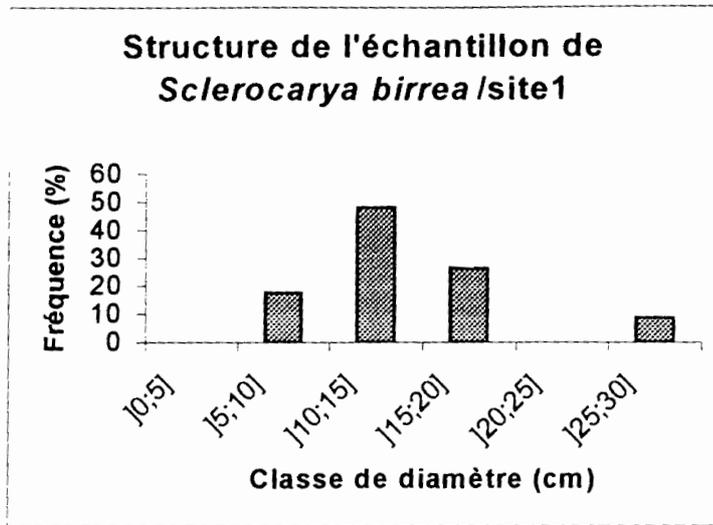


Figure 14 : Structure de l'échantillon de *Sclerocarya birrea* /site1

### III.1.8.2. Phénologie

- ◆ La défeuillaison a débuté le 29/12/1999.
- ◆ Les premières fleurs sont observées le 22/01/2000, soit 4 semaines après la défeuillaison. La fréquence optimale, 80% de floraison est atteinte le 28/02. A la date du 30/03, seulement 60% des individus portaient encore des fleurs.
- ◆ Les premiers fruits sont apparus le 22/01/2000, soit 4 semaines après la formation des premières fleurs. 40% des sujets portaient encore des fruits à la date du 30/03.

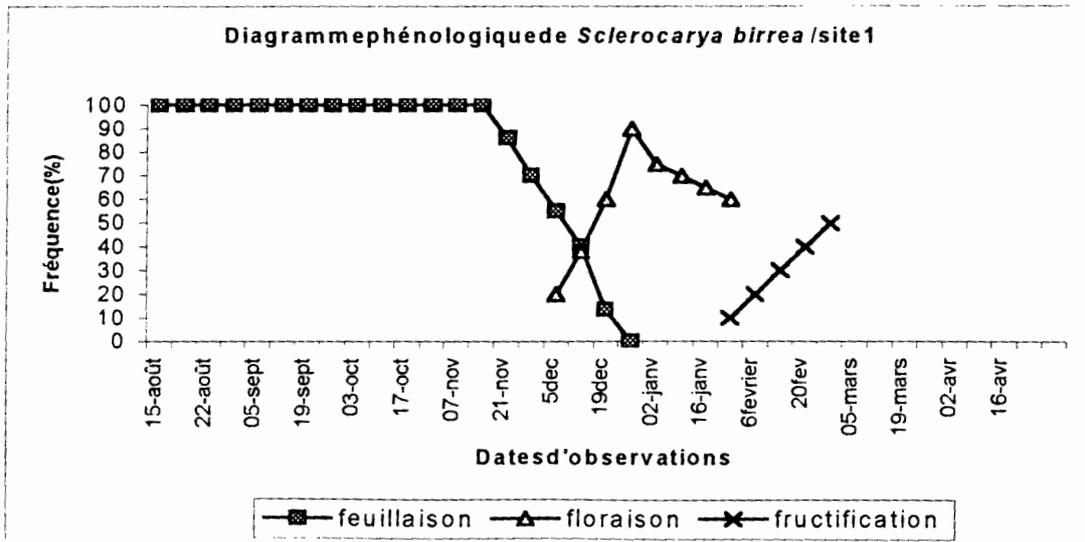


Figure 15 : Diagramme phénologique de *Sclerocarya birrea* /site1

III.1.9 *Sclerocarya birrea* (site4)

III.1.9.1. Structure de l'échantillon de *Sclerocarya birrea*

La structure se compose de quatre classes de diamètre répartie de la façon suivante : la classe ]10 ;15] comprend 43.33% des individus, les classes ]15 ;20] et ]20 ;25] totalisent 48,88%, la classe ]25 ;30] totalise 6,66% des individus.

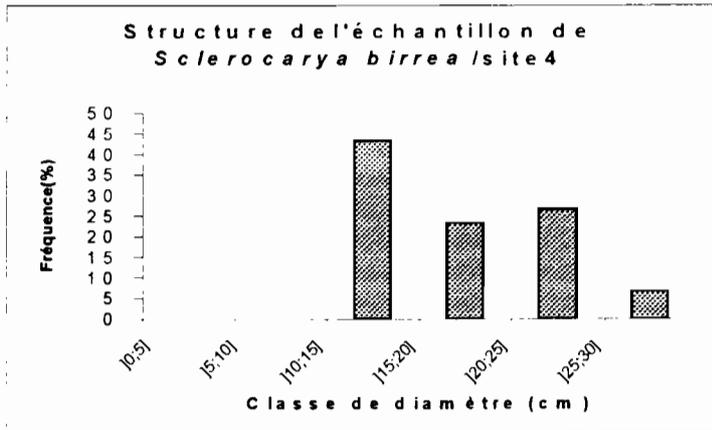


Figure 16 : Structure de l'échantillon de *Sclerocarya birrea* /site4

III.1.9.2. Phénologie

- ◆ La fin de feuillaison débutée dans la dernière décade du mois d'octobre prendra fin le 30/11 où aucun sujet ne portait des feuilles.
- ◆ La floraison a débuté exactement le 21/01/2000 sur 45% des pieds et environ un mois après, 80% étaient en fleurs. Lors de notre dernière observation du 30/03, seulement 35% des pieds portaient encore des fleurs.
- ◆ La fructification débutée le 21/02 allait concerner 50% des sujets à la date du 30/03, date de notre dernière observation.

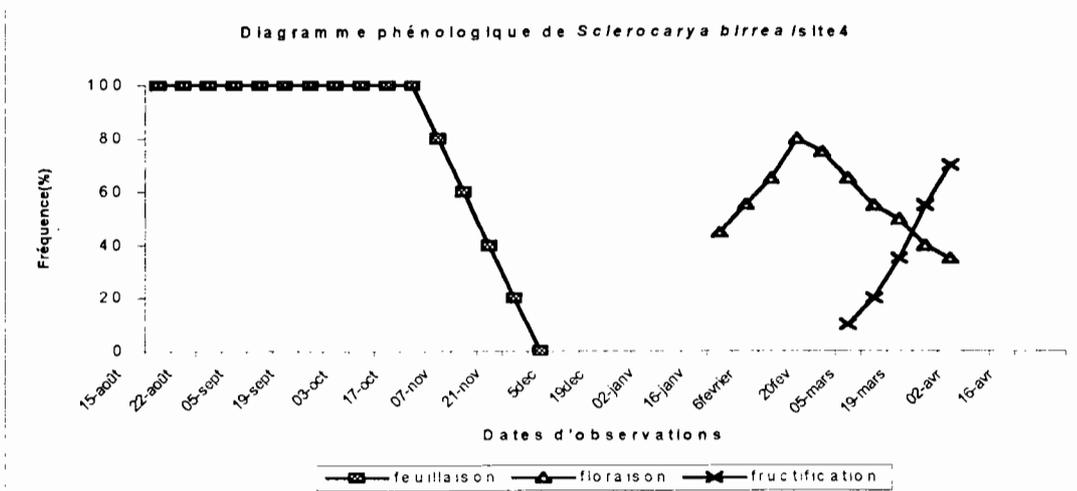


Figure 17 : Structure de l'échantillon de *Sclerocarya birrea* /site4

III.1.10. *Lanea microcarpa*

III.1.10.1. Structure de l'échantillon de *Lanea microcarpa*

La structure se caractérise par la quasi absence d'individus jeunes. Les plus petits diamètres sont de l'ordre de 30 à 35 cm, quant aux plus gros diamètres, ils sont de l'ordre de 35 à 60 cm de diamètre.

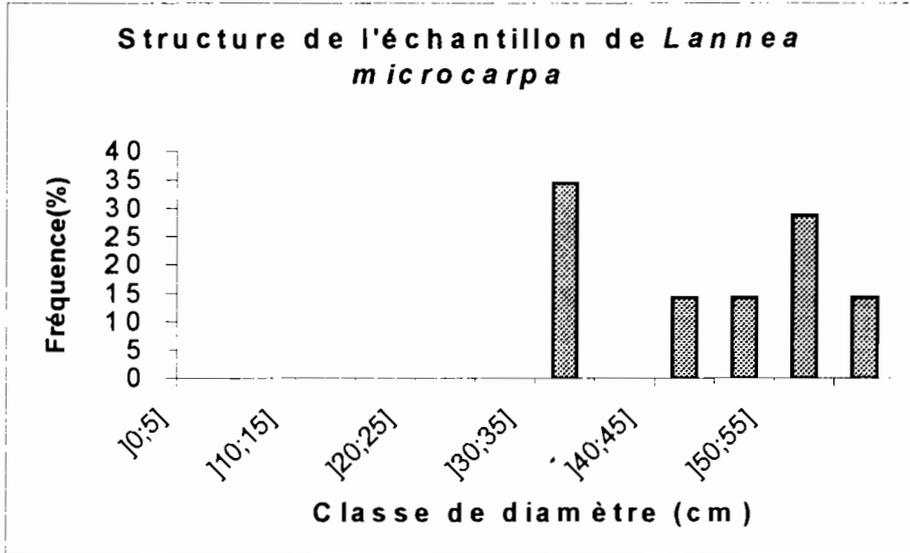


Figure 18 : Structure de l'échantillon de *Lanea microcarpa*

III.1.10.2. Phénologie de *Lanea microcarpa*

- ◆ Chez cette espèce la défeuillaison est intervenue en fin novembre.
- ◆ Les premières fleurs ne seront observées que le 29/01/2000. La pleine floraison au sein de la population interviendra 4 semaines plus tard. La défloraison a quant à elle eu lieu au mois de mars.
- ◆ Les premiers fruits sont apparus le 07/03 et à la date du 30/03/2000, date de notre dernière observation, seulement 70% des pieds portaient des fruits..

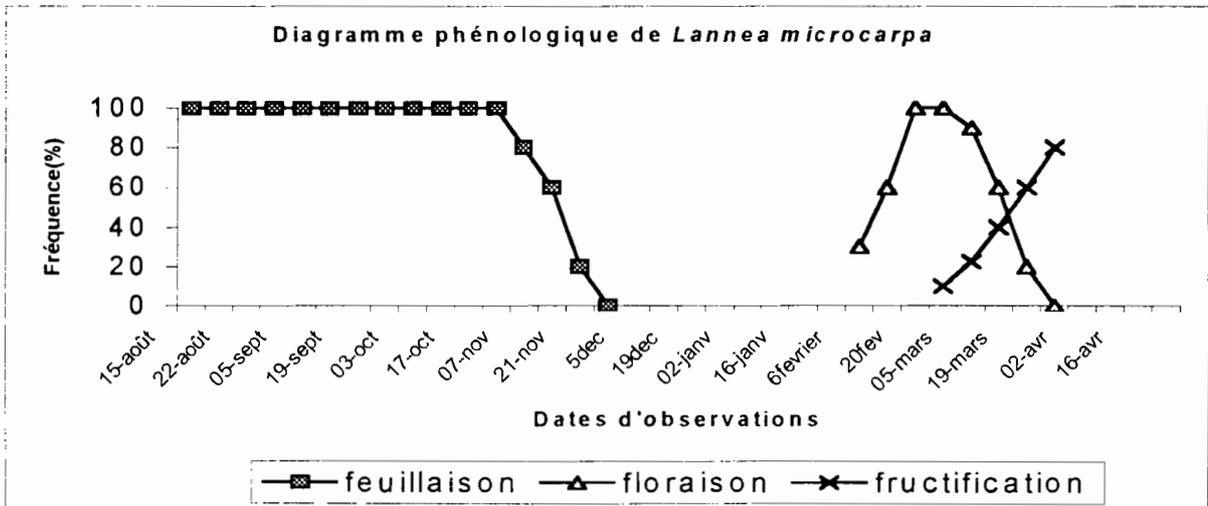


Figure19 : Diagramme phénologique *Lanea microcarpa*

#### IV 3.1.11. *Securinega virosa*.

##### IV 3.1.11.1 Structure de l'échantillon de *Securinega virosa*

La population est caractérisée par une homogénéité totale, 100% des individus appartiennent à la classe 5.

##### IV 3.1.11.2. Phénologie

◆ Tous les individus étaient en pleine feuillaison à la date du 15/08/1999. Il en sera ainsi jusqu'au mois de décembre où certaines feuilles commenceront à jaunir. La défeuillaison, chez cette espèce, interviendra le 13/03.

◆ Dès le 15/08/99, la totalité des pieds étaient en abondante floraison. Cette abondante fructification se poursuivra jusqu'au mois de septembre. La fin de la défloraison a débuté le 23/09 sur 20% des pieds et s'est poursuivie pour atteindre 80% des individus le 30/09. Les 20% restant le seront autour du 6 octobre.

◆ La fructification est observée pratiquement sur 90% des pieds à la date du 15/08. Cette fructification se poursuivra jusqu'au mois de septembre. La fin de la fructification a débuté le 14/09 sur 20% des pieds et s'est achevée le 22/10/99.

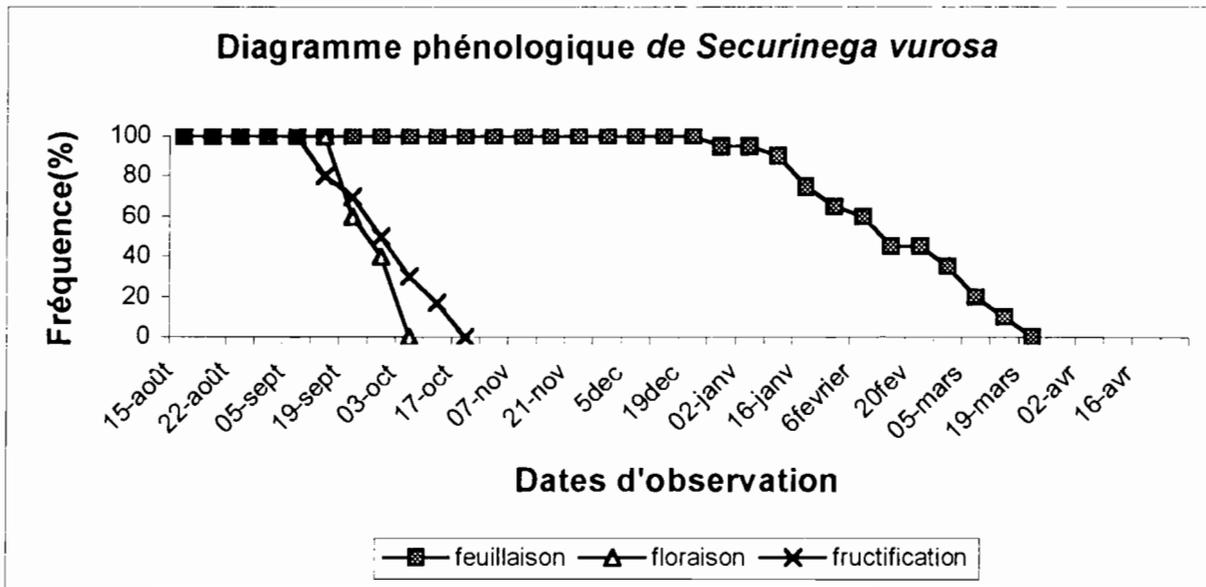


Figure 20: Diagramme phénologique de *Securinega virosa*

#### Répartition du matériel végétal dans le temps

A partir des différents phénogrammes nous avons élaboré un calendrier portant sur la répartition du matériel fourrager dans le temps. Ce calendrier pourrait également servir de calendrier de récolte des semences des espèces étudiées à Gampéla. Le fourrage se compose des feuilles, des fleurs, et des fruits.

**Tableau 6** : Disponibilité fourragère des différents ligneux.

Espèce	août	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars
P.ret	+ # *	+ # *	+ #	+ #	+ #	+ #	+ #	+ #
A.mach	+ # *	+ #	+ #	+ #	+ #	+		
A.nilo	*	+ # *	+ # *	+ # *	+ #	+ #	+ #	+ #
G.seneg	*	+ # *	+ # *	+ # *	+ #	+ #	+ #	+ #
L.micro	+	+	+	+			+ # *	+ # *
S.birrea	+	+	+	+	+	+	* #	* #
S.virosa	+ # *	+ # *	+ # *	+	+	+	+	+

+ : feuilles      \* : fleurs      # : fruits

En saison sèche où l'herbe se fait de plus en plus rare, le fourrage ligneux se compose de :

- de feuilles de *Guiera senegalensis*, de *Securinega virosa*, *Acacia machrostachya*,
- de feuilles et de fruits de *Piliostigma reticulatum*, et d' *Acacia nilotica*,
- de fleurs, de fruits et des jeunes feuilles de *Lannea microcarpa*, et de *Sclerocarya birrea*.

En saison pluvieuse le fourrage se compose de l'herbe et des ligneux.

La station de Gampéla dispose d'une grande richesse spécifique (**BADINI, 1985 ; SAWADOGO, 1990** ;) et ceci est un atout pour l'élevage car les animaux disposent d'un fourrage varié, échelonné dans le temps, pour la satisfaction de leurs besoins alimentaires.

### III.1.12. Etude des variations

Deux types de variations se dégagent de l'observation des différents diagrammes phénologiques. Il s'agit des variations intra populations et des variations inter sites.

#### III.1.12.1. Les variations intra populations

##### *\*Acacia nilotica (Figure 21)*

•début de la fructification dès le mois d'août au niveau des individus de gros diamètre (n° 5 et 6). La fin de la fructification a lieu au mois de décembre. En revanche au niveau des autres individus, on remarque un décalage de deux semaines (cas du n°4) à trois semaines (cas du n°3) dans la formation des fruits.

•l'individu n°2 n'a développé que la floraison et la feuillaison. Début de la floraison au mois d'août puis la fin de la floraison aux environs de mi-novembre. Cette phase aura duré 13 semaines.

•l'individu n° 1 de diamètre plus petit n'a présenté ni de fleurs ni de fruits pendant toute la période des observations. Les feuilles persisteront jusqu'à la fin des observations. Dorés et déjà nous pouvons dire que les individus de gros diamètres développent en premier lieu les différentes phénophases.

Par ailleurs, nous avons assisté à un très grand nombre d'avortements au niveau de certains sujets : les fruits ont tous chuté deux semaines après leur formation.



Figure 22 : Spectre phénologique de *Piliostigma reticulatum*

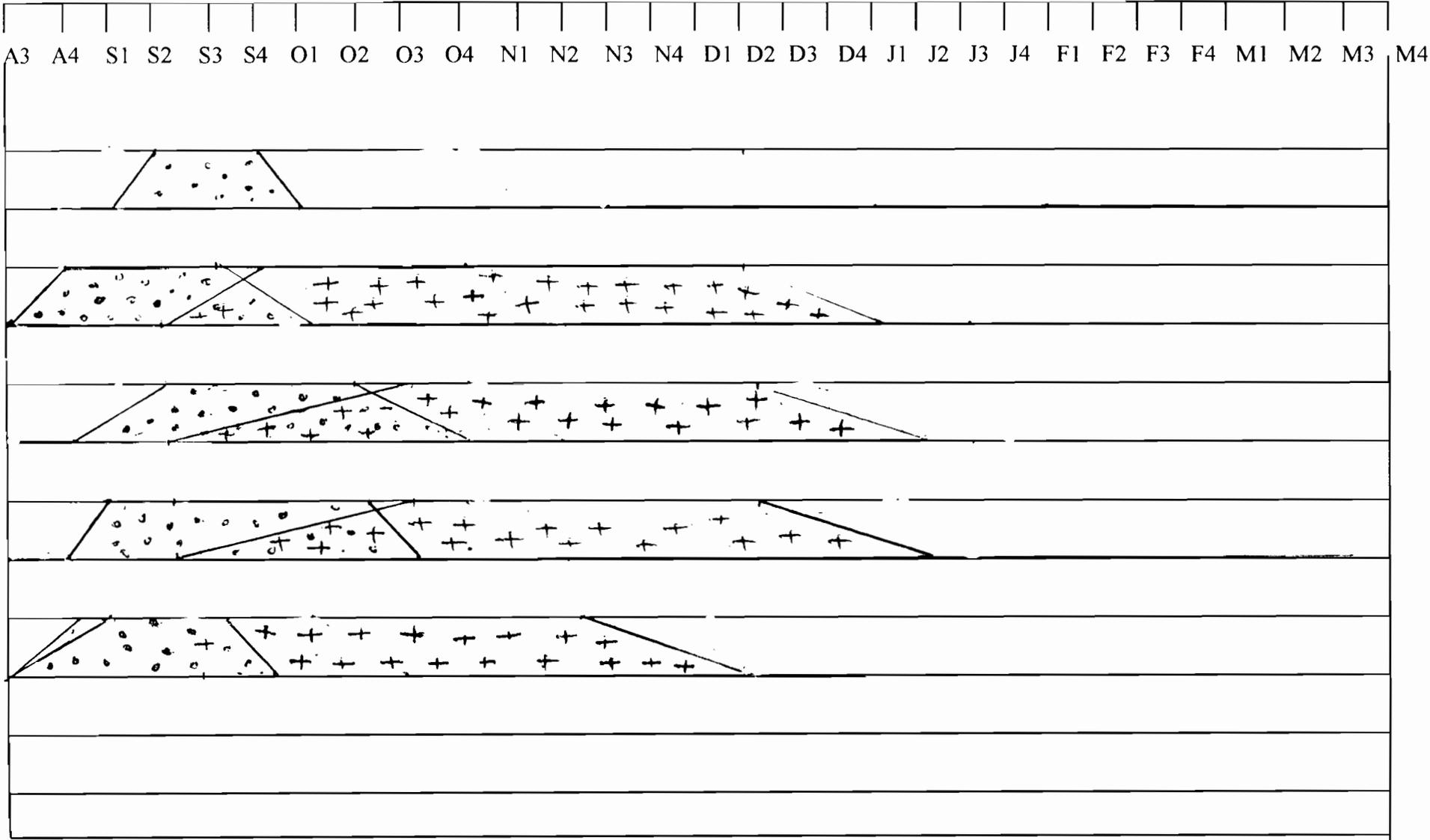
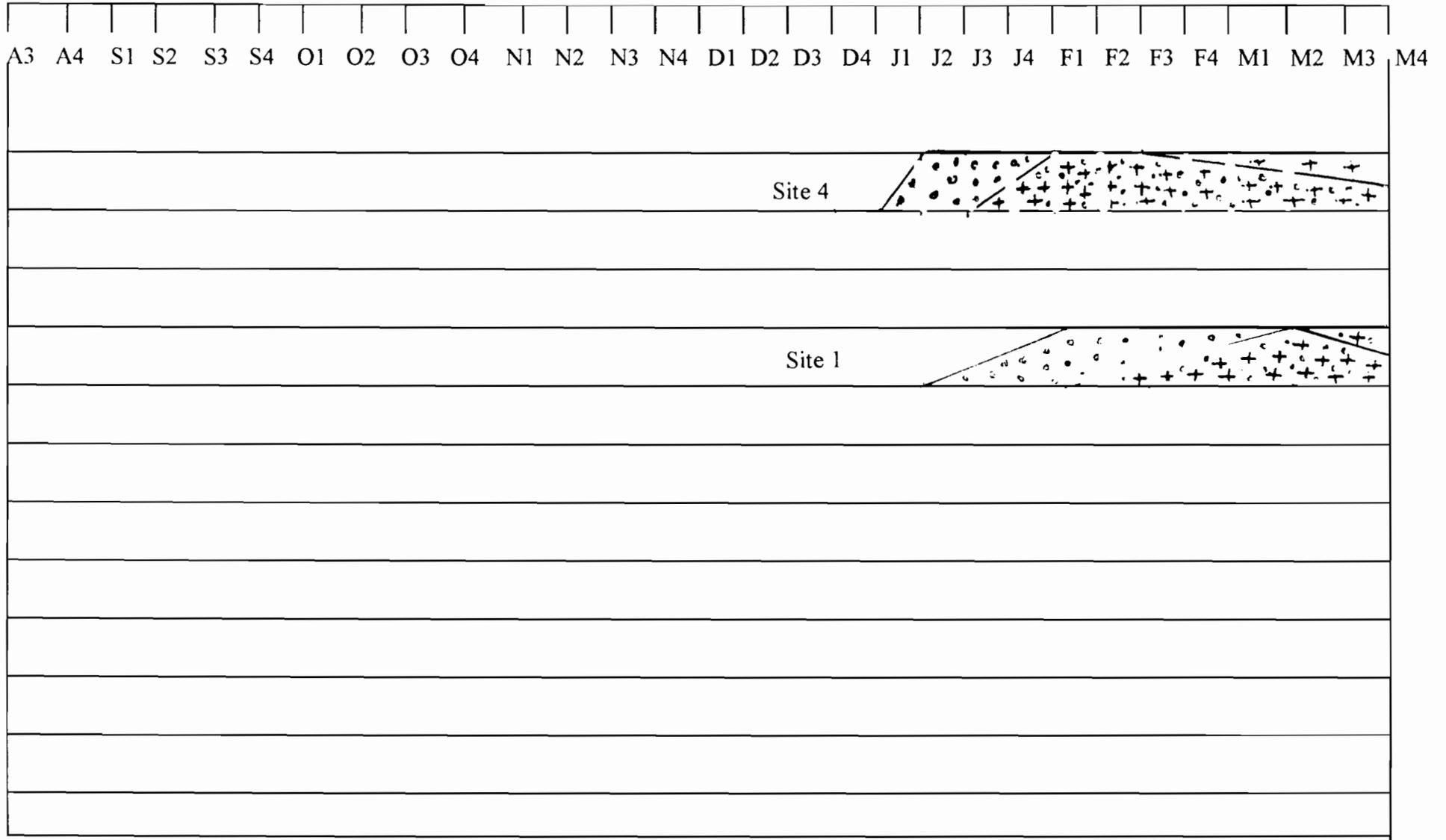




Figure 24: Variation intersite de *Sclerocarya birrea*



**\**Ptilostigma reticulatum* (Figure 22)**

• L'individu n°1 n'a présenté ni fleurs ni fruits pendant toute la durée du suivi. Les feuilles persisteront jusqu'à la fin de nos observations.

• Début de la floraison au même moment (août) chez la grande majorité des sujets. Des débuts de floraison tardives ont été observés jusqu'au mois de septembre (cas de l'individu n°4 et 3). C'est surtout au niveau des bas fonds que l'on a enregistré le plus de floraison tardive. Les intervalles d'apparition de la floraison varient d'une à trois semaines. Les individus de gros diamètres ont des intervalles d'apparition généralement courts.

• La formation des fruits a lieu simultanément avec la floraison. Toutefois on assiste à un décalage de deux à trois semaines entre la formation des fleurs et la mise en place des premiers fruits (cas du n°3).

**\**Sclerocarya birrea* (Figure 23)**

Les différences se situent au niveau de la date d'apparition et de l'amplitude des phases. Début de la floraison à la mi-janvier au niveau des individus n° 5 et 6. La fin de la floraison intervenant en moyenne 5 semaines après.

III.1.12.2. Les variations inter sites.

**\**Sclerocarya birrea* (Figure 24)**

Les individus du site 4 sont situés sur un glacier, quant à la population du site 1, elle est sur une micro-cuvette et où le sol est du type sablo-argileux à argilo-sableux.

L'examen des spectres phénologiques indique :

• la fin de la feuillaison intervient assez tôt chez les individus sur glacier (première décennie de décembre).

• la floraison intervient dès janvier au niveau des individus sur glacier, celle-ci prendra fin au mois de février chez la plupart des sujets. Au niveau du site 1, la floraison interviendra pratiquement vers fin janvier, soit 4 semaines de plus que le site 4. Jusqu'à la fin de nos observations certains éléments de ce site étaient encore en début de floraison. Ce qui laisse apparaître un étalement plus large des phénophases au niveau du site 1. Une observation de la fin de la fructification nous aurait permis de mieux saisir les différences. Néanmoins, nous pouvons affirmer que la disponibilité en ressource hydrique semble être à l'origine des différences entre les deux sites. Le manque d'eau se traduisant par l'apparition précoce des trois phénophases (floraison, feuillaison, et la fructification).

*III.2 Mesures des feuilles.*

• **longueur du limbe (LLB)**

Le site 3 présente la particularité d'être significativement différent des autres sites. La moyenne de la LLB est de 8,54. Cette moyenne est supérieure à celle des autres sites.

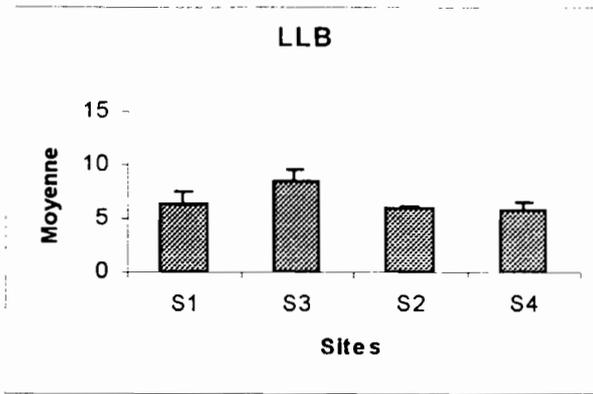


Figure 25 : Structure de la longueur du pétiole des sites de mesure

- **La longueur du pétiole (LPE)**

Les sites S1, S3 et S2 ont des LPE significativement égal. La LPE du site S4 est significativement inférieur à l'ensemble des autres sites. Il s'agit d'une jachère.

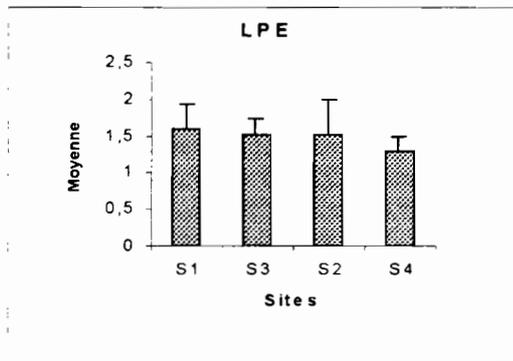


Figure 26: Structure de la longueur du pétiole des sites de mesure

- **La largeur du limbe (LLM)**

La largeur du limbe du site 3 est significativement supérieur à l'ensemble des sites. Celles de S2 et S1 sont significativement égaux.

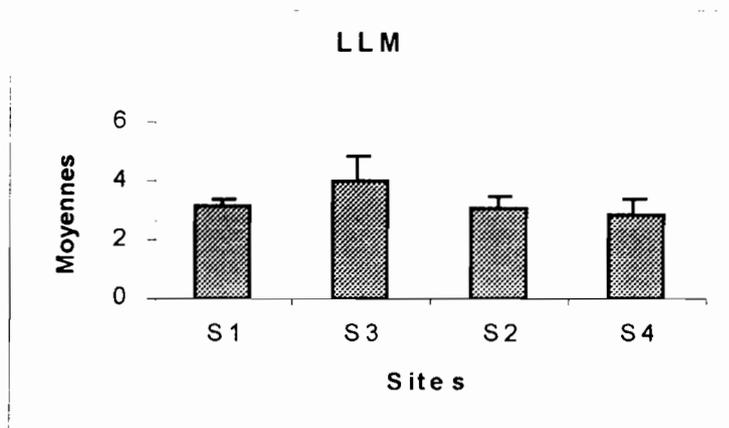


Figure 27: Structure de la largeur du limbe des différents sites

### III.3. L'installation des boutons floraux et des fruits de *Piliostigma reticulatum*

A l'issue de nos observations qui ont duré trois semaines en tout, le constat suivant se dégage :

- l'installation des boutons floraux a lieu généralement du sommet vers la base et des extrémités vers l'intérieur sur un rameau donné,
- l'installation des fruits suit le même processus que la mise en place des boutons floraux, c'est à dire du haut vers la base.

Deux modes d'apparition des fruits ont été distingués :

- l'apparition des fruits a lieu concomitamment avec la floraison,
- elle intervient deux à trois semaines après l'éclosion des boutons floraux.

Cette dernière forme est prédominante, par ailleurs, la mise en place des fruits intervient après que les fleurs aient légèrement flétri.

### III.4. Evolution de la couleur des fruits de *Piliostigma reticulatum*

Le tableau 6 nous donne les différentes évolutions de la couleur des fruits.

Depuis la formation jusqu'à la maturité, les fruits de *Piliostigma reticulatum* subissent plusieurs évolutions de couleur allant du vert au brun. Il s'agit principalement de la couleur verte apparaissant au cours des dix premières semaines, des couleurs vert- foncé à jaune, jaune- brun à brun à l'approche et à la maturité des fruits.

**Tableau 7 : Evolution de la couleur des fruits dans le temps**

Age des fruits	Couleurs spécifiques
1 à 6 semaines	Vert
6 à 10 semaines	Vert foncé
10 à 12 semaines	Vert foncé – jaune Jaune – brun
12 à 18 semaines	Jaune brun- brun

### Taux d'avortement des fleurs de *Piliostigma reticulatum*

Le nombre de boutons floraux initiaux et le nombre de gousses produits sont consignés dans le tableau 8. Le nombre de gousses produit varie généralement entre 1 et 4 et ne dépend pas du nombre de boutons floraux initiaux. En effet un petit nombre de boutons floraux initiaux (rameau 1 de l'arbre 8 ) peut produire un nombre élevé de gousses tout comme un nombre élevé de boutons floraux peut produire un petit nombre de gousses (rameau 2 de l'arbre 16).

**Tableau 8 :** Récapitulatif du nombre de boutons floraux et du nombre de fruits produits.

N° de l'arbre	Nombre de boutons floraux initiaux	Nombre de gousses produites
1	R1=205 ; R2=93	R1=2 ; R2=4
2	R1=32 ; R2=102	R1=3 ; R2=2
3	R1=146 ; R2=130 ; 3=46	R1=4 ; R2=3 ; R3=1
4	R1=146 ; R2=139	R1=2 ; R2=1 ; R3=2
5	R1=34 ; R2=11	R1=0 ; R2=0
6	R1=37 ; R2=47	R1=1 ; R2=1
7	R1=60 ; R2=80	R1=0 ; R2=0
8	R1=35 ; R2=37 ; R3=30 ; R4=46 ; R5=35	R1=5 ; R2=1 ; R3=3 ; R4=3 ; R5=3
9	R1=135 ; R2=184	R1=2 ; R2=2
10	R1=27 ; R2=140	R1=0 ; R2=0
11	R1=38 ; R2=49 ; R3=20	R1=2 ; R2=1 ; R3=0
12	R1=32 ; R2=35	R1=1 ; R2=1
13	R1=56 ; R2=58 ; R3=82	R1=1 ; R2=1 ; R3=1
14	R1=85 ; R2=123 ; R3=95	R1=3 ; R2=2 ; R3=3
15	R1=145 ; R2=225 ; 3=158	R1=0 ; R2=0 ; R3=0
16	R1=249 ; R2=148 ; 3=99	R1=4 ; R2=1 ; R3=2
17	R1=95 ; R2=67	R1=2 ; R2=1
18	R1=55 ; R2=91 ; R3=108	R1=1 ; R2=0 ; R3=2
19	R1=45 ; R2=36 ; R3=89	R1=3 ; R2=1 ; R3=2
20	R1=94 ; R2=58 ; R3=97 ; R4=45	R1=1 ; R2=2 ; R3=1 ; R4=1
21	R1=11 ; R2=64 ; R3=187	R1=0 ; R2=0 ; R3=0
22	R1=78 ; R2=98 ; R3=154	R1=3 ; R2=3 ; R3=2
23	R1=112 ; R2=35	R1=1 ; R2=2
24	R1=95 ; R2=69 ; R3=110	R1=1 ; R2=1 ; R3=3
25	R1=145 ; R2=109 ; 3=90	R1=2 ; R2=2 ; R3=3
26	R1=66 ; R2=95 ; R3=109	R1=3 ; R2=1 ; R3=2
27	R1=102 ; R2=97	R1=0 ; R2=0
28	R1=65 ; R2=87 ; 3=120 ; R4=105	R1=1 ; R2=2 ; R3=2 ; R4=1 ;
29	R1=25 ; R2=36	R1=1 ; R2=1

R<sub>i</sub> = rameau n°<sub>i</sub> (i variant de 1 à 5).

Le taux d'avortement ( TA ) d'un arbre est donné par :

$$TA = \frac{\Sigma \text{ boutons floraux initiaux} - \Sigma \text{ gousses produits}}{\Sigma \text{ boutons floraux initiaux}}$$

Le taux d'avortement du peuplement est obtenu en faisant la moyenne des différents taux d'avortement (TA). Nous obtenons un taux d'avortement de 97%.

## IV. DISCUSSION

### IV.1. Suivi phénologique

Trois tendances se dégagent des structures étudiées. Il s'agit :

- les individus ont leurs diamètres dans une seule classe ( ]0 ;5] ),
- la structure est constituée de 3 classes de diamètre plus ou moins équilibrées. Il s'agit des peuplements de *Piliostigma reticulatum* des sites 1, 3 et 4, et d'*Acacia nilotica*,
- les structures caractérisées par l'absence de certaines classes de diamètres. Il s'agit de *Sclerocarya birrea* et *Lannea microcarpa*.

En ce qui concerne les individus de la première tendance constituée d'une seule classe de diamètres, il s'agit de peuplements homogènes. En terme de régénération naturelle, ce sont des peuplements jeunes constitués de champs récemment abandonnés ou des peuplements qui ont été décimés et qui seraient en pleine reconstitution.

La structure est plus ou moins équilibrée. A l'intérieur de celle-ci, la classe ]0 ;10] est la plus représentée. En terme de régénération, il s'agit des peuplements d'âges intermédiaires. La reconstitution semble s'être faite à l'abri de toute perturbations graves.

- La structure est caractérisée par l'absence de deux ou trois classes. Ceci semble être la manifestation des coupes sélectives effectuées au sein de ces peuplements. Les individus de gros diamètres étant difficiles à abattre avec des manchettes, cela conduit donc à la coupe des jeunes pieds. Cette situation pose le problème de la survie de ces peuplements en ce sens que les jeunes sujets qui normalement devraient assurer la pérennité des peuplements sont éliminés.

### \*La feuillaison

Tous les individus perdent leurs feuilles à un certain moment, même si cette perte n'est pas totale. L'on remarque que la fin de feuillaison varie selon le site pour une espèce donnée. C'est le cas de *Sclerocarya birrea*, de *Lannea microcarpa* et de *Piliostigma reticulatum*.

En ce qui concerne *Sclerocarya birrea*, les individus du site 4 (glacis à sol peu profond) perdent leurs feuilles dès novembre. Alors que ceux du site 1 (temporairement inondé et de sol argilo-sableux) les perdent en début janvier soit un mois après (cf figure 15). Chez *Piliostigma reticulatum*, les individus du site 3 (bas fonds) à sol hydromorphe porteront l'essentiel de leurs feuilles au cours des observations, par contre ceux du site 4 perdront presque la totalité de leurs feuilles. Cette persistance des feuilles dépend donc du type de sol et de la disponibilité en eau du site. Dans les glacis ou l'érosion en nappe a entraîné le départ des particules fines créant à certains endroits un horizon induré. La moindre absence d'eau (fin de la saison des pluies) crée un stress hydrique important auquel les arbres répondent par la perte de leurs feuilles afin de réduire l'évapotranspiration. Par ailleurs, nous avons remarqué que la chute des feuilles était beaucoup plus rapide au niveau des individus à gros diamètres (âgés) que ceux de petits diamètres. Ceci est frappant au niveau des jeunes recrûs de *Piliostigma reticulatum* qui ont conservé toutes leurs feuilles. Nos résultats nous permettent de montrer l'importance des facteurs comme le vent et les coupes dans la phénologie des espèces. Le premier facteur accélère le processus de défeuillaison tandis que le second entraîne l'apparition de nouvelles feuilles.

## La floraison

C'est la phénophase qui nous a semblé la plus tributaire des facteurs environnementaux, surtout de la pluviométrie. En effet sur les 7 espèces étudiées, excepté *Lannea microcarpa* et *Sclerocarya birrea*, les autres individus ont démarré leur floraison en saison pluvieuse. Les individus sur bas-fonds ont porté leurs fleurs jusqu'en fin octobre (soit 3mois) alors que ceux des sites 1 l'ont porté durant deux mois. Cela serait également lié à la disponibilité en eau du site. Selon SAWADOGO (1989), la persistance des phases et l'abondance des fleurs au niveau des bas-fonds s'expliqueraient principalement par la disponibilité de la réserve hydrique du sol favorable au développement des arbres. Au niveau de *Pliostigma reticulatum*, en fonction de la zone climatique, les dates de début et de fin de fructification ne sont pas les mêmes. En effet, les travaux en cours de BORO sur *Piliostigma reticulatum* dans la zone de Kadomba (secteur soudanien) sur sol sablo-argileux montre une fin de floraison dès le mois d'août. Au même moment la floraison venait à peine de commencer sur certains pieds à Gampéla. Cet état est à lier à la précocité d'installation des pluies dans la zone sud-soudanienne. En effet pendant que Kadomba enregistrait 107mm de pluies au mois de mai, Gampéla n'était qu'au niveau de traces.

## La fructification

Elle varie très peu en fonction du site. En effet, l'observation des différents diagrammes révèle des décalages d'au plus deux semaines. Sur l'ensemble des sites, la fructification débute en août pour s'achever en décembre.

## Discussion générale et conclusions

Les comportements phénologiques sont caractérisés par des variations intra populations et des variations inter sites. La plupart des espèces sont caducifoliées, c'est à dire qu'ils perdent leurs feuilles à un moment de l'année mais elles démarrent leur feuillaison avec la remontée de l'humidité de l'air. On remarque des espèces qui calquent leur réponse sur les variations des conditions du milieu et des espèces relativement peu sensibles aux écarts des conditions. Parmi les espèces qui sont soumises aux variations des écarts de milieu, nous pouvons citer *Piliostigma reticulatum*, *Securinega virosa*, *Acacia machrostachya*. Parmi celles qui ne semblent pas calquer leur comportement sur les variations du milieu nous avons : *Lannea microcarpa*, *Sclerocarya birrea*. En dehors de certains pieds de *Piliostigma reticulatum* qui ont présenté une double floraison et fructification, la plupart des espèces semblent présenter un seul type de variation vis à vis des facteurs écologiques. Certaines espèces comme *Guiera senegalensis*, *Acacia machrostacha* et *Piliostigma reticulatum* portent leurs feuilles et leurs fruits sur une longue période. D'autres espèces, notamment *Lannea microcarpa*, ont une floraison et une feuillaison simultanée. Certains par contre marquent un décalage entre les différentes phénophases. Elles commencent par une floraison avant la feuillaison. Ces espèces fleurissent généralement pendant la saison sèche (cas de *Sclerocarya birrea* et *Lannea microcarpa*). Mais de façon générale, la majorité des espèces suivies fleurissent en saison pluvieuse.

Des cycles phénologiques analogues ont été observés par SAWADOGO (1989) ; SAWADOGO (1990) à Gampéla, GUINKO (1991) ; NOUVELLET (1992) ; OUEDRAOGO (1992) ; BELEM (1993) dans la forêt classée de Toessin et SAWADOGO (1996) dans la forêt classée de Tiogo.

Selon GROUZIS et al. (1980), les espèces au Sahel présentent deux types de comportement vis à vis des fluctuations des facteurs écologiques : il existe des espèces relativement peu sensibles aux écarts des conditions et d'autres qui calquent leur réponse aux variations des conditions du milieu. Mais l'on sait peu de choses sur la périodicité induite par les facteurs du milieu et ceux dits indépendants ou génétiques. En d'autres termes, la variabilité intra population peut être la réponse de l'organisme dans les limites fixées par son génotype, aux fluctuations des facteurs du milieu

(hétérogénéité spatiale du substrat par exemple) ou être le résultat d'une différenciation génotypique. Chaque individu a une phénologie propre, même dans les conditions identiques de milieu ( **KABORE, 1996**).

La vitesse d'apparition des organes ou vitesse de développement phénologique est fortement influencée par des facteurs d'environnement notamment l'eau, la température, et la durée du jour. Ceci est également confirmé par **JANSEN (1967)** et **SMYTE (1970)** pour qui, dans les environnements tropicaux, les phases de floraison et de fructification sont corrélées avec la variation annuelle de la température et de la pluviométrie.

Selon **FOURNIER (1991)**, plus le climat est rigoureux et plus l'éventail des cycles phénologiques se resserre. L'adaptation aux conditions du milieu se réalise dans ce cas essentiellement par une modification de la composition floristique ou par une disparition des espèces. Ceci pourrait expliquer d'une part le fait que les individus sur glacis aient un cycle phénologique plus court que ceux des bas-fonds.

Les individus sur bas-fonds ont une floraison plus persistante (cas du site 3 de Gampéla) selon **SAWADOGO (1989)**. Cette persistance des phases et d'abondance des fleurs et des fruits dans les bas-fonds s'expliquerait principalement par la disponibilité de la réserve hydrique du sol favorable au développement des arbres.

Deux groupes de plantes se dégagent en définitive de l'observation des divers diagrammes phénologiques :

a- Les espèces présentant simultanément des feuilles, des fleurs et des fruits (*Piliostigma reticulatum*, *Securinega virosa*, *Acacia macrostachya* et *Acacia nilotica*). Ces espèces présentent leurs phénophases soit en saison pluvieuse soit en saison sèche.

b- Les espèces ne présentant jamais de feuille, de fleur ni de fruit. Les trois phénophases ne sont jamais simultanées, mais par contre, on peut observer une ou deux phénophases selon l'espèce. C'est le cas de *Sclerocarya birrea* qui, lorsqu'on observe son diagramme phénologique on s'aperçoit que :

- les feuilles se développent en saison pluvieuse,
- les fleurs et les fruits se développent en saison sèche.

#### IV.2. Mesure des feuilles

Le site 3 est statistiquement supérieur à l'ensemble des autres sites de par sa longueur moyenne du limbe qui est de 8,524cm. Le paramètre LLM est donc bien exprimé à ce niveau. Cet état de fait est dû à la nature même du site qui est un bas-fonds inondé pendant la saison des pluies. Les arbres y bénéficient d'eau en permanence, d'où un meilleur épanouissement de ceux-ci et par conséquent de celui de leurs feuilles.

La situation du site 1 mérite attention ; en effet, c'est la seule dont la longueur du pétiole est statistiquement égale à celle du site 3. Ceci est dû au fait qu'il s'agit d'une micro-cuvette temporairement inondée à topographie légèrement en pente. L'eau y stagne en bas de pente, cela a favorisé un meilleur développement des arbres. En revanche, le haut de pente est constitué d'arbres moins développés (moins grands). L'une des causes est le drainage de l'essentiel de l'eau de ruissellement vers le bas.

Excepté le site 4 qui a une longueur du pétiole significativement inférieure, les autres sites sont égaux. Ceci semble traduire une certaine logique qui veut que les petites feuilles aient un petit pétiole. Les sites 1,2 et 3 qui ont des feuilles plus longues et larges ont un LPE plus important. L'âge de ce peuplement semble avoir un effet sur les paramètres mesurés. En effet, nos observations directes nous ont permis de voir que le site 4 qui est une vieille jachère était constituée de sujets âgés parasités pour certains par *Tapinanthus sp*, dans ces peuplements les feuilles sont généralement petites. A l'opposé, le site 2 qui est une jachère récente est constitué d'arbres à feuilles plus larges.

La largeur moyenne du site 3 est significativement supérieure à celle des autres sites. Ce résultat est important à plus d'un titre, car il permet de confirmer celui de la longueur du limbe. L'augmentation de la longueur du limbe irait donc de paire avec celle de la largeur. Un examen plus pointu des moyennes de la LLB et de LLM met en évidence le fait que la première (6,6015cm) est le double de la seconde (3,265cm). En d'autres termes, pour une feuille de *Piliostigma reticulatum*, la longueur est le double de la largeur.

#### *IV.3. L'installation des boutons floraux et des fruits de Piliostigma reticulatum*

Deux modes d'apparition des fruits ont été distingués.

- l'apparition des fruits a lieu concomitamment avec la floraison,
- elle intervient deux à trois semaines après l'éclosion des boutons floraux.

Cette dernière forme est prédominante, par ailleurs, la mise en place des fruits intervient après que les fleurs aient légèrement flétri.

Nos résultats sont conformes à ceux de **NEYA (1999)** sur le neem. Selon ce dernier les premiers fruits du neem se situent le plus souvent au niveau des panicules les plus externes de l'inflorescence. Cette apparition préférentielle des fruits, à notre avis, est due au fait que les rameaux du haut sont les premiers à être pollinisés car ceux-ci sont facilement accessibles aux vecteurs pollinisateurs. Quant à **FAO (1992)**, l'ordre des fruits au sein d'une inflorescence est fonction de l'espèce considérée, mais elle est surtout dépendante du mode de pollinisation qui varie d'un vecteur à l'autre.

#### *IV.4. L'évolution de la couleur des fruits de Piliostigma reticulatum*

La couleur demeure un paramètre très important, car c'est généralement le critère utilisé pour juger la maturité des fruits. En ce qui concerne *Piliostigma reticulatum*, elle demeure un critère fiable comme le témoigne les bons taux de germination obtenus à partir des graines dont la maturité a été jugée à partir de la couleur.

#### *IV.5. Taux d'avortement*

Le taux d'avortement du peuplement est obtenu en faisant la moyenne des différents taux d'avortement (TA). Nous obtenons un taux d'avortement de 97%.

Ce taux est de 97% c'est à dire que sur 100 boutons floraux 3 seulement sont à même de produire des fruits. Ce taux quoique théorique, reflète la réalité (le terrain) en ce sens que nos observations directes nous ont permis de constater que le nombre de gousses par rameau excédait rarement 4. Elle varie généralement entre 1 et 3 gousses. A quoi est dû cette faiblesse du taux de germination ?

**AUBREVILLE (1959)** signale que l'espèce est dioïque ; ce qui veut dire que pour qu'il y ait fécondation, il faut nécessairement un transfert des organes reproducteurs d'un individu vers un autre. Par conséquent, l'une des causes peut être l'inefficacité des agents pollinisateurs (insectes, le vent, ...). A ces facteurs que l'on pourrait qualifier de facteurs exogènes, il y a les facteurs dits endogènes qui sont liés à la fertilité même des fruits. La dessus, **LOVELESS (1983)** signale la présence chez certaines plantes d'un mécanisme qui empêche les ovules d'être fécondés par le pollen de la même plante. Chez ces plantes auto-stériles, le pollen atteint souvent le stigmate de sa propre fleur mais il refuse soit de germer ou de se développer convenablement et la fécondation n'a pas lieu. Le taux d'avortement dépend aussi de l'efficacité des agents pollinisateurs et de la séparation des sexes dans le temps.

## CONCLUSION

Le phénologie des espèces suivies est caractérisée par des variations intra-populations et des variations intersites. La variation de la longueur du pétiole, de la longueur du limbe et celle de la largeur du limbe, sont liées à la nature du site et à la réserve hydrique du sol. Les forts taux de d'avortement sont certainement dû à l'inefficacité des agents pollinisateurs.

**QUATRIEME PARTIE :**  
**REGENERATION NATURELLE ET**  
**MULTIPLICATION VEGETATIVE DE**  
***PILIOSTIGMA RETICULATUM***

## I. INTRODUCTION

Selon le dictionnaire Multilingue (collection n°2, 1975), la régénération naturelle se définit comme un renouvellement naturel d'un peuplement forestier par voie de semences, ou un renouvellement artificiel d'un peuplement forestier par semis ou plantation effectuée manuellement ou mécaniquement.

Le Larousse Agricole (1985) définit la régénération naturelle comme le mode de reproduction des arbres forestiers. Selon le même dictionnaire, les arbres forestiers se multiplient souvent par germination des graines tombées au sol (régénération naturelle), elle est artificielle ou assistée lorsque l'homme effectue les semis.

Ces deux définitions ont le mérite de ne pas être restrictives cependant elles ne font pas ressortir les facteurs écologiques. Aussi adopterons-nous la définition telle que suggérée par **KAMBOU (1994)** : la régénération naturelle est le mode de multiplication (par voie de semis ou végétative, naturelle ou artificielle) des végétaux dans des conditions définies du milieu et selon leurs caractéristiques intrinsèques.

## II. REGENERATION NATURELLE

### II.1. Méthode et matériel

#### *II.1.1. Aspect quantitatif de la régénération naturelle de *Piliostigma reticulatum**

##### II.1.1.1. L'échantillonnage

Elle a concerné aussi bien les sujets adultes que les sujets jeunes. Les individus ayant une hauteur comprise entre 0-130 cm sont qualifiés de jeunes, donc appartenant à la régénération naturelle, et ceux ayant une hauteur supérieure à 130 cm, de sujets adultes. Le choix des 130 cm, comme critère de distinction entre sujets adultes et jeunes, s'inspire des travaux de **KAMBOU (1994)** ; **KABRE (1991)** et **BELEM (1993)**. Ces auteurs au cours d'études sur la régénération d'espèces locales ont utilisé des hauteurs comprise entre 100 et 130cm .

##### II.1.1.2. Densité de régénération

Sur chaque site, nous avons installé des placettes carrées de 400 m<sup>2</sup> (soit 20 m × 20 m). A l'intérieur des placettes, nous avons procédé à des relevés systématiques des individus tels que définis précédemment. Pour ce faire, les zones d'emplacement des relevés sont situées au centre du peuplement. L'aire d'emplacement des relevés doit être représentative de la zone d'étude, homogène du point de vue physiognomique, floristique et écologique. A l'intérieur de chaque plateau, un relevé systématique des sujets observés a été effectué permettant ainsi de définir l'abondance numérique de ceux-ci par rapport à la surface de la placette que l'on rapporte à l'hectare. L'ensemble des données a été collecté dans des fiches ( cf. annexe 5 )

##### II.1.1.3. Capacité de régénération

La méthode d'évaluation de la capacité de régénération adoptée s'inspire des travaux de **BELEM (1993)**. Cette méthode consiste à voir si l'espèce considérée produit des plantules. Deux aspects sont à noter en tenant compte de la structure du fruit de l'espèce :

- pour les espèces barochores, il faut rechercher les plantules dans le voisinage immédiat du semencier,
- pour les espèces anémochores ou zoochores, les plantules sont recherchées dans un grand rayon à partir du pied- mère.

#### II.1.1.4. Le mode de régénération

Une fois que la plantule est repérée, elle est déterrée pour savoir si elle provient d'une semence ou s'il s'agit d'un drageon. Lorsque la plantule présente une racine pivotante, alors, nous concluons qu'elle provient d'une graine ; mais si le pied se développe sur une racine latérale, alors il s'agit d'un drageon.

#### II.1.1.5. L'état de la régénération

A l'intérieur de chaque placeau, nous énumérons le nombre de pieds appartenant à la régénération. Comme précédemment évoqué, nous avons considéré comme faisant partie de la régénération naturelle les pieds ayant moins de 130 cm de hauteur se présentant sous forme de

- semi-générés par la présence de porte graine (ou la présence de racine pivotante),
- rejets résultant de coupe d'origine anthropique,
- drageons issus de racines.

En ce qui concerne les rejets, nous avons compté un seul par souche. Cela se justifie par le fait qu'à l'âge adulte un seul sur tous ceux qui sont en place restera en vie. Les autres auront dégénérés pour cause de sélection naturelle.

- L'indice de la régénération de *Piliostigma reticulatum*

La régénération naturelle d'une espèce s'exprime par l'existence de jeunes individus. Le ratio qui correspond au nombre de vieux pieds sur le nombre de jeunes pieds d'une espèce donnée représente l'indice de régénération de l'espèce. Lorsqu'il est égal à 1 pour une espèce donnée en parc, cela signifie que le parc est en équilibre, qu'il y a autant de jeunes pieds que de vieux pieds (YELEMOU, 1993).

Pour l'appréciation de la régénération de nos différents sites, nous avons adopté la méthode décrite par ZERBO (1994)

Elle consiste à déterminer dans un premier temps le total des individus adultes considéré dans l'ensemble des placettes d'échantillonnage du peuplement. Ensuite, nous énumérons l'ensemble des pieds appartenant à la régénération (inférieur ou égal à 130 cm) et nous faisons la comparaison entre les deux valeurs obtenues. Plusieurs cas peuvent se présenter :

- si le nombre de jeunes pieds appartenant à la régénération est plus grand que celui des pieds adultes, la régénération naturelle au niveau du peuplement considéré est dite abondante ;
- la régénération est dite moyenne, dans le cas où les deux nombres seraient sensiblement les mêmes ;
- si le nombre de pieds appartenant à la régénération est plus petit que celui des pieds adultes, la régénération est dite faible ;
- dans le cas où il n'y aurait aucun individu ayant moins de la hauteur précomptable (hauteur comprise entre 0 et 130 cm), la régénération naturelle est dite nulle dans ce peuplement.

### II.1.2. Aspect qualitatif de la régénération naturelle de *Piliostigma reticulatum*

#### II.1.2. 1. Définition

Parmi les multiples définitions existant dans la littérature (HARRINGTON cité par SOME (1991) ; BRUNEL et BINET (1968) ; GUYOT (1978) cité par GAMPINE (1992) ; JUSTICE (1972) et l'I.S.T.A (1976)), nous retiendrons celle suggérée par BATIONO (1994) qui est en réalité

une synthèse. Selon donc ce dernier, nous parlerons de germination pour l'apparition de la tigelle dans le cas des semis en terre et l'émergence de la racicule dans les expériences in vitro.

### II.1.2.2. Essai de germination *Piliostigma reticulatum*

#### •Matériel végétal

Les graines récoltées sur place et sur les semenciers (10 arbres au total) les plus sains apparemment ont été séchées au soleil pendant deux semaines. Selon **BARMER (1974)**, la collecte des graines sur 10 à 25 arbres est un minimum pour les espèces poussant en peuplement. Nous avons utilisé au total 100 graines réparties en quatre répétitions de 25 graines chacune.

#### •Substrat

Il a été utilisé un mélange de terre dont 2/3 de sable et 1/3 de sable humifère. Le sable et la fumure ont été préalablement tamisés. L'importance du choix du sable selon **WILLIAM (1992)**, est que celui ci assure un bon contact entre la source d'humidité et les semences, car celles-ci peuvent être enfoncées dans le substrat.

Boîtes de germination : elles ont une forme cylindrique et sont munies de couvercle permettant de maintenir l'humidité. Les boîtes sont remplies à moitié du mélange de terre légèrement humidifié sur la quelle sont imprimés des lits de semis.

#### •Semis

L'opération de semis peut se résumer en quatre étapes :

- étape1 : arroser les boites remplies de terre durant deux semaines au moins
- étape2 : arracher toutes les mauvaises herbes qui ont germé avant de semer
- étape3 : mise à plat des semences avant et enfoncer avec le pouce.
- étape4 : recouvrir les semences d'une couche de terre fine. Il est préconisé que celle-ci soit équivalent à trois fois le plus petit diamètre des semences.

Un suivi quotidien des germinations pendant 28 jours. La durée de 28 jours retenue pour les essais de germination est celle recommandée par l'**ISTA (1985)** pour la plupart des essences tropicales, et qui est utilisée dans le laboratoire du CNSF pour les essais de germination. A la fin de l'essai, les graines non germées ont été récupérées et conduites au laboratoire où, elles ont été incisées et observées à la loupe afin de dénombrer les graines saines non germées.

### II.1.3. Impact du prétraitement sur le taux de germination de *Piliostigma reticulatum*

#### II.1.3.1. Objectif

Tester l'impact des différents prétraitements sur le taux de germination en vue d'en proposer un, qui répond à l'adéquation coût, facilité de mise en œuvre, moins risquant et d'un taux de germination satisfaisant.

#### II.1.3.2. Le matériel végétal

Le matériel végétal est composé de 150 graines réparties en six (06) lots de 25 graines chacune. Nous avons retenu au total 6 prétraitements à savoir :

- T0=les graines n'ont pas été traitées
- T1=la scarification,
- T2=le trempage à l'eau pendant 72 heures,
- T3=la cuisson pendant 5mn,
- T4=l'ébouillantage

- T5=le traitement à l'acide sulfurique pendant 30mn suivi du trempage à l'eau pendant 24h (TA 30MN + TE 24H)

### III. MULTIPLICATION VEGETATIVE

#### III.1.Essai de marcottage.

Nous nous sommes intéressés au marcottage par couchage et au marcottage en butte.

##### *III.1.1. Marcottage par couchage.*

##### III.1.1.1. Marcottage par couchage multiple

Comme son nom l'indique, pour chaque rameau enterré on s'attend à plusieurs rejets racinés dont le nombre correspond au nombre de plantules obtenues. Une petite incision a été réalisée à la base de chaque rameau pour empêcher la descente de la sève élaborée jusqu'à la souche. Les extrémités des rameaux ont été maintenues en position verticale à l'aide d'un tuteur. Pour le protocole expérimentale confère planche 1 .

##### III.1.1.2. Marcottage par couchage simple.

Contrairement à la précédente, on s'attend cette fois ci à un seul individu. Là également, une petite incision a été réalisée de même que l'utilisation de tuteurs pour les raisons évoquées plus haut.

##### *III.1.2. Marcottage en butte.*

La technique consiste à pratiquer dans un premier temps un recepage de la touffe puis dans un second temps à recouvrir la souche de terre. Quelques mois après la levée des rejets, les buttes sont détruites à la recherche d'éventuelles racines.

**NB** :Seul les individus racinés ont été qualifiés de nouveaux individus pour la simple raison que l'individu par essence, se définit par sa capacité de se développer indépendamment de l'arbre mère.

#### III.2. Essai de bouturage

Le bouturage consiste à multiplier une plante à l'aide de fragments vivants appelés boutures, détachés de la plante mère et mis dans un milieu favorable en vue d'obtenir un végétal raciné.

Les essais ont eu lieu dans le jardin agricole de la station expérimentale de Gampéla. Le choix de ce site est dû au fait qu'il dispose de l'eau en permanence. En effet l'étude s'étant déroulée en fin de saison pluvieuse, un arrosage régulier s'avérait indispensable. Le matériel végétal était constitué de fragments prélevés à différents niveaux de la tige principale. Le prélèvement a concerné quatre niveaux :

- partie basale de la tige principale (diamètre compris entre 3 et 4 cm),
- partie intermédiaire de la tige principale (diamètre compris entre 2 et 3 cm)
- partie apicale de la tige principale (diamètre compris entre 1 et 2 cm)
- rameaux juvéniles de diamètre inférieur à 1 cm

## IV. RESULTATS

### IV.1. Aspect quantitatif de la germination de *Piliostigma reticulatum*

#### IV.1.1 Caractéristique dendrométriques

Le tableau ci dessous donne les caractéristiques des peuplements par site en prenant en compte la hauteur, la densité et le diamètre.

La placette 2 est caractérisée par une forte densité de régénération, par contre les diamètre moyen et la hauteur moyenne sont les plus faibles.

La placette 4 caractérisée par une densité de régénération faible (450 Nb /ha) a un diamètre moyen (4,8 cm) et une hauteur moyenne de 1,80. Ce qui laisse supposer que les peuplements de faibles densités ont des caractéristiques dendrométriques l élevés.

Tableau 9 : Récapitulatif des données dendrométriques, densités de régénération et du nombre de plantules par site

SITE	D moy (Cm)	D min (Cm)	D max (Cm)	H moy (m)	H min (m)	H max (m)	Nombre de plantules	Nombre de pieds adultes	Densité de régénération (Nb/ha)
1	4,14	2,23	17,83	1,06	0,6	1,80	19	7	525
2	2,65	0,95	4,65	0,98	0,40	1,80	63	13	1600
3	3,48	2,23	5,41	1,20	0,60	1,95	16	7	500
4	4,8	0,95	9,55	1,80	0,6	3,7	3	49	425

H: hauteur  
max : maximum  
D :diamètre min : minimum moy : moyenne  
Nb/ha : nombre par hectare.

#### IV.1.2. Densité de régénération de *Piliostigma reticulatum*

La densité de régénération maximale (1600 ind/ha) est observée au niveau du site 2 et la densité minimale (425 ind/ha) au niveau du site 4. Celles des sites 1 et 3 sont respectivement 525 ind/ha et 500 ind/ha.

#### IV.1.3. Capacité de régénération *Piliostigma reticulatum*

Dans cette étude, nous n'avons pas tenu compte de la nature des plantules mais plutôt de leur hauteur ; en d'autres termes tout sujet de hauteur inférieure ou égale à 130 cm est considéré comme plantule, peut importe qu'il soit issu de semi, de rejet ou de drageon.

*Piliostigma reticulatum* est une espèce à forte capacité de régénération. En effet, nos observations nous ont permis de repérer plusieurs plantules dans le voisinage de certains semenciers tout comme dans les champs et le long des voies de ruissellement des eaux

#### IV.1.4. État de la régénération naturelle de *Piliostigma reticulatum* sur les différents sites

La régénération est abondante dans les sites 1, 2, 3 ; par contre, elle est nulle au niveau du site 4.

### IV.2. Aspects qualitatives de la régénération naturelle de *Piliostigma reticulatum*

#### IV.2.1. Résultat des essais de germination

Les résultats obtenus lors des essais de germination sont résumés dans le tableau 10. Nous avons obtenu des taux maximums journaliers de 25% avec des vitesses moyennes de l'ordre de 5,66. Les taux des graines susceptibles de germer varie entre 88 et 96% sur les différentes répétitions.

**Tableau 10** : Résultats d'essai de germination de *Piliostigma reticulatum*

Nombre de jours après germination	Germination journalière par répétition				Total journalier (%)	Total cumulé (%)	Vitesse journalière
	1	2	3	4			
7	3	4	3	2	12	12	0.58
8	7	7	6	5	25	37	4.62
9	5	4	4	4	17	54	6
10	4	2	5	5	16	70	7
11	1	3	2	2	8	78	7.09
12	0	1	1	1	3	81	6.75
13	2	2	0	2	6	87	6.69
14	0	0	1	1	2	89	6.35
15	0	0	0	0	0	89	5.93
16	0	0	0	1	0	90	5.62
Essai d'incision graines non germées	0	0	0	0			
Total susceptible de germer	22(88%)	23(92%)	22(88%)	24(96%)			

#### IV.2.2. Taux de viabilité des semences

Le taux de germination moyen s'obtient en faisant la moyenne des différents pourcentages de germination. Le taux de germination par répétition s'obtient en multipliant le taux obtenu par 4. Nous n'avons pas tenu compte du pourcentage des graines saines non germées.

$$\text{Taux de viabilité} = (88+92+88+96) / 4 = 91\%$$

#### IV.2.3. Le temps de latence

Le temps de latence peut se définir comme étant la période séparant la date de semis et la date d'apparition des premiers semis. Les semis ont été menés durant le mois de mars où la température moyenne était de 34°. Le temps de latence moyenne observé lors des essais est de 8 jours. Ce temps varie très peu quelque soit la technique de prétraitement.

#### IV.2.4. Energie germinative

C'est le pourcentage de semences qui germent dans un délais donné, on parle par exemple d'énergie de germination à 10 jours, à 2 semaines, à un mois (**FORD-ROBERTSON (1971)** in **WILLIAM (1992)**).

Au bout de 14 jours d'essai, l'énergie germinative obtenue est de 88%.

Energie germinative :  $7 + 14 + 3 + 9 + 7 + 2 + 0 + 2 = 44 \times 2 = 88\%$

**Période germinative** : 14 jours

L'énergie germinative sert à mesurer la vitesse de germination autrement dit, la vigueur de la plantule qu'elle produit. Selon **WILLIAM (1992)**, elle renseigne un peu sur la survie et la mortalité des plantules après germination. Dans notre contexte nous obtenons, une énergie germinative de 88% et une période énergétique de 14 jours, ce qui équivaldrait à dire que 50% des graines germent en 7 jours. Par ailleurs le taux de 88% obtenu pendant la période énergétique veut dire qu'au moins 88% des plantules obtenues peuvent survivre et se développer normalement pour donner des plantes de bonnes qualités.

#### IV.2.5. Impact du prétraitement sur le taux de germination de *Piliostigma reticulatum*

Les taux de levé par prétraitement ainsi que leur temps de latence sont consignés dans le tableau 11. De cette étude, il ressort que les prétraitements T4 et T5 sont les plus intéressants. Les taux de germination sont de 90 à 100% respectivement pour T4 et T5. Les traitements T1 et T2 donnent des taux moyens de levé respectifs 25 à 45% alors que les prétraitements T0 et T3 donnent des taux de germination nuls. Les temps de latence vont d'une semaine à 10 jours en fonction du prétraitement employé.

**Tableau 11** : Résultats de l'impact du prétraitement sur la germination

Prétraitements	Taux de levé	Temps de latence
T0	0%	0
T1	25%	8-10 jours
T2	45%	8-9 jours
T3	0%	0
T4	92%	8-9 jour
T5	100%	7-8 jour

Les marcottes s'accompagnent de levés sans émission de racines. Cela traduit la difficulté du marcottage chez *Piliostigma reticulatum*. Les levées au niveau des parties apicales et intermédiaires sont plus importantes. Le marcottage en butte donne toujours des levées contrairement au marcottage simple. Cela est dû à la forte capacité de rejets des souches.

**Tableau 12:** Etat du marcottage de *Piliostigma reticulatum* 3 mois après installation

SITE 2	Marcottage simple			Marcottage multiple	Marcottage en butte
	P.A	P.I	P.B		
Marcottes vivante non enracinées	7	9	4	10	10
Marcottes mortes	3	1	6	1	0
Marcottes enracinées	AUCUNE				
TOTAL	10	10	10	9	10

P.A : partie apicale ; P.B : partie basale ; P.I : partie intermédiaire

Le bouturage se fait difficilement à part les boutures intermédiaires qui ont émis des rejets, les autres boutures n'ont rien émis. Cela peut être lié à la période des essais ou aux rameaux choisis.

**Tableau 13 :** Etat du bouturage de *Piliostigma reticulatum* 3 mois après installation

Boutures	PA	PI	PB	Rameaux herbacés
Boutures vivantes	0	3	0	
Boutures mortes	10	7	10	10
Boutures enracinées	Aucune			
Total	10	10	10	10

P.A : partie apicale ; P.B : partie basale ; P.I : partie intermédiaire

## V. DISCUSSION

### V.1. Aspects qualitatives de la régénération naturelle de *Piliostigma reticulatum*

#### V.1.1. Caractéristiques dendrométriques

##### V.1.1.1. Densité de régénération de *Piliostigma reticulatum*

*Piliostigma reticulatum* est une espèce à forte capacité de régénération. Les résultats qui se dégagent au niveau de la densité de régénération ne contredisent pas ceux de **BELEM (1993)** et de **TAITA (1997)**.

**BELEM (1993)** qui a étudié la régénération d'espèces locales dans la forêt classée de Toessin aboutit à la conclusion selon laquelle un certain nombre d'espèces, notamment *Piliostigma reticulatum*, ont une forte régénération. Les densités de régénération sont généralement soit supérieures à 2500ind/ha, soit comprises entre 500et 1000ind/ha (**TAITA, 1997**).

##### V.1.1.2. Capacité de régénération *Piliostigma reticulatum*

*Piliostigma reticulatum* est une espèce à forte capacité de régénération. En effet nos observations nous ont permis de repérer plusieurs plantules dans le voisinage de certains semenciers tout comme dans les champs et le long des voies de ruissellement des eaux. Généralement, les plantules issues de rejets ou de drageons sont non loin des semenciers alors que celles issues de semis sont le plus

souvent éloignées des semenciers. Ce qui confirme leur dissémination par les eaux de ruissellement. Par ailleurs, nous sommes aperçus du nombre élevé de plantules dans les champs de brousse que dans les champs de case. Ceci se justifierait par le trop de soins apportés dans les champs de case. De plus, l'utilisation fréquente de charrues dans les champs freine la régénération car les socs des charrues vont plus en profondeur, ramenant ainsi les souches en surface, alors que les dabs fréquemment utilisées dans les champs de brousse blessent superficiellement les souches, ce qui leur permet de rejeter.

#### V.1.1.3 Mode de régénération de *Piliostigma reticulatum*

Nos investigations ont permis de déterminer deux modes de régénérations :

- la régénération par semences. Ce mode de régénération reste faible et a concerné à peine le tiers des individus observés,
- la régénération par rejets ou par drageons encore appelée régénération végétative. C'est la principale forme de régénération rencontrée. Certains sujets portaient au niveau basal une légère boursouflure, preuve qu'elles ont été coupées.

#### V.1.1.4. Etat de la régénération naturelle de *Piliostigma reticulatum* sur les sites d'étude

**Le site 1** a une densité de régénération de 525 ind/ha et une régénération abondante. C'est une vieille jachère qui évolue vers un certain équilibre. La discontinuité du tapis herbacé ainsi que la faible couverture des mésophanérophytes créent certainement des conditions assez favorables à la régénération. A cela, il faudrait ajouter la qualité du sol qui semble se prêter à l'installation et au développement de plantules. En effet, les premiers horizons présentent une texture sableuse fine avec une porosité moyenne à meilleure. En certains endroits, on a du limon. L'ensemble de ces facteurs pourrait être à la base de la bonne régénération.

**Le site 2** caractérisé par une forte densité (1600 ind/ha) et une régénération très abondante semble être le milieu propice à l'espèce. C'est une jeune jachère à sol épais hydromorphe en profondeur. La charge granuleuse y excède rarement 15 à 60% et ces sols sont moyennement acides à neutres (KABORE, 1995). Mais nous pensons que le facteur pédologique à lui seul ne saurait expliquer cette bonne régénération. Il faudrait y ajouter la position de la placette qui est située près d'une voie fréquentée et où les coupes sont quasi permanentes. Ces coupes ont pour conséquence de favoriser l'émission de rejets.

Les travaux de OUEDRAOGO (1985), de TOUTAIN (1978) au Burkina Faso et de ALEXANDRE (1979) en Côte-d'Ivoire soulignent tous l'impact de la perturbation dans la succession des séries végétales. Ils s'accordent tous à reconnaître qu'en milieu anthropisé, les ligneux étant les premiers à être touchés par les perturbations (défrichements, feux, prélèvement etc.), la végétation ne peut être liée à des conditions écologiques précises, mais plutôt à des modes d'exploitation. Selon GUINKO (1984) "le défrichement successif entraîne la disparition de certaines espèces et permettent à d'autres comme *Guiera senegalensis* et *Piliostigma reticulatum* de trouver des conditions favorables à leur développement suite à la disparition des espèces concurrentes".

La forte présence d'espèces comme *Piliostigma reticulatum* est aussi liée à l'âge de cette jachère qui est très récente par rapport aux autres. Elle est de ce fait colonisée par un certain nombre d'espèces dites agressives du fait de leur caractère envahissant, dont *Piliostigma reticulatum*.

**Le site 3** est un bas-fond. Les sols sont hydromorphes, peu humifères, à pseudogley dans l'ensemble. Ces sols sont peu évolués, d'apport hydromorphe sur matériaux limoneux à argileux de pH acide 5,0 à 6,8 (KABORE, 1995). La densité de régénération est de 450 ind/ha, par ailleurs, le nombre de plantules reste de loin inférieur à celui du site 2. Cet état de fait peut s'expliquer par :

- le caractère acide du terrain qui entraverait la régénération,
- le fait que la zone soit en permanence inondée ne semble pas favoriser l'installation et le développement de jeunes plantules. L'excès d'eau peut provoquer le pourrissement des semences à même de germer ou asphyxier les jeunes plantules,
- le transport des semences par les eaux vers d'autres sites.

**KAMBOU (1997)** qui a étudié la biologie florale et la régénération naturelle d'*Anogeisus leiocarpus* affirme que la situation topographique des peuplements le long des cours d'eau ou même dans leur lit compromet la régénération du faite du drainage des fruits vers d'autres cieux. Ceci est également valable pour *Piliostigma reticulatum* dont les gousses sont efficacement transportées par l'eau.

Le site 4. La densité de régénération est faible (425 ind/ha) et la régénération naturelle (nombre de plantules inférieur ou égal à 130 cm) est nulle. Ce site, qui présente les mêmes caractéristiques que le site 2, bénéficie d'une protection du fait de sa proximité aux étables d'élevage. A l'abris des perturbations d'ordre anthropique, ce site semble avoir atteint son équilibre. Les mésophanerophytes comme *Tamarindus indica*, *Vitellaria paradoxa*, *Scelorocarya birrea* semblent prendre le pas sur les arbustes. Cette situation a entraîné de nombreux cas de plagiotropie chez *Piliostigma reticulatum* ou *Guiera senegalensis*. La plupart des pieds de *Piliostigma reticulatum* vieillissant sont parasités par *Tapinanthus sp.* Le fort degré de couverture des mesophaneropytes ne semble pas favoriser la germination qui a besoin de la lumière. *Piliostigma reticulatum* est une espèce qui apparaît dans les premiers stades de jachère et a tendance à être remplacé par des sujets plus aptes au fur et à mesure que la jachère évolue. Par ailleurs, l'absence de coupes dans cette zone ne semble pas favoriser l'émergence des rejets.

## V.2. Aspects qualitatives de la régénération naturelle de *Piliostigma reticulatum*

### V.2.1. Essai de germination

Le temps de latence dépend des facteurs exogènes ( $t^{\circ}$ , ...) et des facteurs endogènes liés à la graine (maturité physiologique, chimique, tégument). Nos résultats corroborent ceux de **KAMBOU (1992)** sur *Anogeisus leiocarpus*, **BATIONO (1994)** sur *Guiera senegalensis*, et de **BELEM (1993)**. Pour **BATIONO (1994)** le temps de latence d'une semaine dans le meilleur des cas semble être lié à la biologie et à la physiologie de la graine elle-même. Plus précisément, **DE LA MENSBRUGE (1966)** et **CÔME (1993)** tous repris par **BATIONO (1994)** attribuent la lenteur de la germination à une masse d'albumen dont la présence serait obligatoire dans les graines à cotylédons foliacés (**DE LA MENSBURG, 1966**).

L'énergie germinative sert à mesurer la vitesse de germination autrement dit, la vigueur de la plantule qu'elle produit. Selon **WILLIAM (1992)**, elle renseigne un peu sur la survie et la mortalité des plantules après germination. Dans notre contexte nous obtenons, une énergie germinative de 88% et une période énergétique de 14 jours, ce qui équivaldrait à dire que 50% des graines germent en 7 jours. Par ailleurs le taux de 88% obtenu pendant la période énergétique veut dire qu'au moins 88% des plantules obtenues peuvent survivre et se développer normalement pour donner des plantes de bonnes qualités.

Les graines non traitées (T0) ne germent pas à cause de leur forte dormance tégumentaire. Le traitement T1 donne un taux de levé de 25%. Nous pensons que cela est dû soit à une mauvaise manipulation (mauvaise scarification) qui par conséquent a dû endommager la graine, soit à une mauvaise qualité des graines. Le traitement (T2) donnent des résultats assez satisfaisants mais le temps de trempage apparaît insuffisant. En effet, nous avons remarqué que malgré les 72 h passés dans l'eau, certaines graines sont restées intactes (non imbibées d'eau). C'est probablement ces

graines qui n'auraient pas germé. Le traitement T3 est létal, les graines en dépit du fait qu'elles aient été imbibées d'eau n'ont pas germé. Les résultats des traitements T4 et T5 sont de loin les plus intéressants (fort taux de levé et le temps de latence réduit), mais nous préférons le traitement T4 qui est plus facile à réaliser et surtout moins risquant et plus proche des pratiques locales et qui pourrait être plus recommandable.

Par ailleurs, soulignons que les semis de graines issues des fèces d'animaux n'ont pas germé au bout de trois semaines de suivi.

### V.2.2. Essai de marcottage

La facilité avec laquelle les rameaux enterrés donnent des rejets est à lier à la forte capacité de rejeter de l'espèce, surtout au niveau des souches. Mais il s'agit de rejets sans rhizogénèse. Après 6 mois, les marcottes n'avaient pas émis la moindre racine. Les rejets au niveau des parties apicales et intermédiaires étaient plus fréquentes. Cette apparition préférentielle des individus le long d'un rameau a été également observée par **BATIONO (1994)** sur *Guiera senegalensis* qui est aussi une microphanérophyte. Selon l'auteur, cette apparition préférentielle est due à une activité hormonale plus importante au niveau des jeunes rameaux. Le facteur eau jouant un rôle important dans la réussite des essais, il serait donc conseillé que les marcottages aient lieu en pleine saison pluvieuse dans le cas contraire, il faudra les arroser. Dans notre cas, les essais ont eu lieu en fin de saison pluvieuse (mi septembre) et nous avons constaté que les levées ont concerné uniquement les rameaux qui ont été arrosés. Ceci pourrait expliquer que les marcottes obtenues ne soient toujours pas racinées après 6 mois d'observations.

Un autre facteur non moins important, dont le volume de terre, mérite d'être souligné. En ce sens qu'un volume trop important de terre empêche le développement des rejets. Cela justifie en partie les cas de marcottes mortes.

### V.2.3. Essai de bouturage

Les apparitions de feuilles ont concerné uniquement les boutures intermédiaires (diamètre compris entre 2 et 3 cm). Il s'agit de boutures sans rhizogénèse. Le développement des rameaux sans développement de la rhizogénèse a été également observé d'une part sur *Anogeissus leiocarpus* (**KAMBOU, 1992**) et d'autre part, sur *Guiera senegalensis* (**BATIONO, 1994**). Ce phénomène pourrait être lié à une quantité de réserves non négligeables dans la tige (**BATIONO, 1994**). Les boutures de rameaux juvéniles et celles des parties apicales n'ayant rien donné. Le facteur diamètre joue peut être un rôle déterminant dans le succès des essais. Soit que les jeunes rameaux ne contiennent pas la réserve nutritive nécessaire pour permettre une éventuelle levée. Toute fois la faiblesse de nos résultats ne nous permet pas d'étendre nos analyses.

## VI. CONCLUSION

La régénération naturelle de *Piliostigma reticulatum* se fait principalement par voie végétative. Les graines sont disséminées par les animaux et les gousses par l'eau de ruissellement. Ces agents jouent un très grand rôle dans la colonisation de nouvelles zones. Le taux de germination avoisine 88%. Les essais de marcottage et de bouturage n'ont pas donné de sujets enracinés.

**CINQUIEME PARTIE :**  
**POTENTIALITES AGROFORESTIERES**  
**DE *PILIOSTIGMA RETICULATUM***

## I. DEVELOPPEMENT D'UN MICRO PEDOCLIMAT SOUS *PILIOSTIGMA RETICULATUM*

Plusieurs observations ont été réalisées sous différents pieds de *Piliostigma reticulatum* dans le but de voir les espèces, notamment herbacées, inféodées à l'espèce. Nous en avons dénombré deux : *Pennisetum pedicellatum* et *Triumfetta rhomboidea*. Ces deux espèces semblaient bénéficier d'une bonne croissance sous *Pilostigma reticulatum*.

*Pennisetum pedicellatum* est une espèce annuelle qui se rencontre généralement sur les sols limoneux ou argilo-sableux (MERLIEB et MONTEG, 1982 ; CARRIERE, 1989 ; LEPRUN, 1992 ; LE HOUEROU, 1979 ; POUPON, 1980 ; CORNET, 1981) et riches en matière organique (CORNET, 1981).

*Triumfetta rhomboidea*, elle se rencontre sur les sols généralement lourd des zones humides mais aussi des lieux humides de zones arides (MERLIER et MONTEGUT, 1982).

La croissance de ces deux espèces à forte exigence hydrique et pédologique prouve qu'il existe, sous *Piliostigma reticulatum*, de bonnes conditions pédoclimatiques. En mesurant la hauteur de ces espèces évoluant sous *Piliostigma reticulatum* et celle des pieds environnants, il ressort que les premiers sont deux à trois fois plus hautes que les secondes. A cela, il faudrait souligner le dessèchement tardif pendant la saison sèche de ces dites espèces. Selon LE HOUEROU (1979), c'est la réduction de l'ETP sous les ligneux qui permet de maintenir au début de la saison sèche le tapis herbacé vert, 3 à 4 semaines plus longtemps que le reste de la végétation. Le même auteur affirme que la bonne production des herbacées sous les arbres résulte de quatre facteurs principaux :

- meilleure économie en eau,
- enrichissement du sol en matière organique par suite de l'incorporation de la litière, minéralisation plus lente de la matière organique en raison de la température plus basse à la surface du sol,
- meilleure structure,
- plus grande richesse en éléments géobiogènes (Ca, K, Mg, P, S, N).

En outre, le fait que *Piliostigma reticulatum* soit une légumineuse, donc fixatrice d'azote, pourrait également expliquer la bonne tenue des herbacées évoluant sous celui-ci.

## II. REDUCTION DE L'EROSION HYDRIQUE PAR *PILIOSTIGMA RETICULATUM*

Au regard de tout ce qui précède nous pouvons dire que l'espèce a un impact réel sur l'érosion hydrique et éolienne. Mais nous nous sommes rendus sur les versants des glacis. En effet les versants des glacis qui débouchent directement sur un bas-fond sont constamment soumis aux effets érosifs des eaux de ruissellement. Nous avons constaté une accumulation de sable fin à épaisseur variable sous les pieds de *Piliostigma reticulatum*. Ce substrat est pour l'essentiel colonisé par d'abondante touffe de *Pennisetum pedicellatum* masquant même à certains endroits les jeunes pieds de *Piliostigma reticulatum*. Ces zones sembleraient être des points à partir desquels la recolonisation s'effectuerait. Selon FLORET et PONTANIER (1991) le rôle des «arbres pionniers» est très important dans la reprise de la végétation. En piégeant le sable et la matière organique, ces ligneux créent des points à partir desquels s'organisent la succession (DONFACK, 1991). Peu à peu l'enracinement de ces espèces et leurs apports en matière organique de même que l'activité racinaire ajoutée à celle de la mesofaune améliorent les propriétés du sol. Cet accroissement local de la capacité de stockage du sol en eau permet le développement localisé d'espèces plus mesophiles à la limite de leur aire de distribution (BATIONO, 1994).

De plus, le port buissonnant de l'espèce lui permet de contrecarrer les débris divers (branchages) contenus dans les eaux de ruissellement formant ainsi une barrière contraire aux eaux, ce qui logiquement réduit leur vitesse d'écoulement et une réduction de l'érosion à cet endroit.

Par ailleurs, *Piliostigma reticulatum* à un système racinaire à extension mixte caractérisé par un pivot court avec un réseau latéral plus ou moins étendu (BAMBA, 1985). Selon GANABA (1994), c'est ce type morphologique qui caractérise les arbustes des zones sahéliennes. Ce qui d'une part leur permet d'atteindre des profondeurs où le sol reste longtemps humide, de récupérer l'eau superficielle et d'autre part, d'assurer une fonction de fixation mécanique tout en jouant un rôle dans la nutrition minérale.

### III. LA MESOFAUNE SOUS *PILIOSTIGMA RETICULATUM*

Deux types d'activités ont été distingués sous *Piliostigma reticulatum*. Il s'agit de l'activité des vers de terre en saison pluvieuse et celle des termites en saison sèche.

Les termites constituent une composante majeure de la faune des sols tropicaux (LEE et WOOD, 1971). Les termites jouent par leurs activités, un rôle important dans les écosystèmes à travers notamment: l'amélioration des propriétés chimiques bactériologiques des sols (BOYER, 1956), l'amélioration de la structure des sols (WIELMAKER, 1984) et de la croissance des plantes (LEE et WOOD, 1971).

Elles libèrent par dégradation des débris végétaux ingérés, des substances organiques et minérales notamment l'azote (ABBADIE et LEPAGE, 1989) dans le sol. Par ailleurs, les termites creusent des galeries dans le sol jusqu'à des profondeurs de 40 à 50 mètres (LEPAGE et al. cité par CASENAVE et VALENTIN(1989)). Ces macroporosités qui communiquent avec la surface facilite le drainage rapide de l'eau. Elles participent aussi à la désintégration des croûtes cuirassées de surface (MAIGNIEM, 1966 ; MANDO, 1991); GRASSE, 1950 ; TRICARDI, 1957 et BOYER, 1959) cité par BRIAND ;)).

Les animaux fouisseurs comme les vers de terre remuent et aèrent le sol y favorisant ainsi la vie de tous les êtres aérobies en particulier celles des micro-organismes. Ces animaux n'opèrent pas des prélèvements des sels minéraux dans le sol, bien au contraire leurs excréments donnent une matière pulvérilante entrant dans la composition de l'humus.

Les lombrics ingèrent un mélange de débris organiques de terre. La terre est rejetée mais après un séjour dans l'intestin du ver, elle devient neutre ou basique. Ainsi les lombrics améliorent la qualité des sols (GUINKO, 1984). BACHELER (1978) signale également que la mortalité en saison sèche des vers peut apporter aux cultures jusqu'à la moitié de leurs besoins en azote.

### IV. IMPACT DE *PILIOSTIGMA RETICULATUM* SUR LES CULTURES.

Pour apprécier l'impact de *Piliostigma reticulatum* sur les cultures, des mesures de la hauteur et du diamètre des pieds de mil du voisinage immédiat (dans un rayon de moins de 1 mètre) de l'espèce ainsi que des pieds éloignés (plus de 1 mètre) ont été effectuées. Il s'agissait de jeunes recrûs de l'espèce de moins de 1,10m parmi le mil. Les mesures ont révélé que les diamètres des deux groupes variaient peu, toute fois, le pieds immédiats avaient 0.12m de plus que les éloignés. Ces résultats bien que timides semblent suffisants pour affirmer que l'espèce agit positivement sur la croissance des céréales associés du fait de l'existence sous celle-ci de conditions pedoclimatiques favorables (humidité permanente, activité mesofaunique).

## V. IMPORTANCE SOCIO- ECONOMIQUE DE *PILOSTIGMA RETICULATUM* DANS LA ZONE DE GAMPELA

### V.1. Objet

Cette étude se propose de faire l'état des connaissances sur *Piliostigma reticulatum* à partir des connaissances paysannes et des acquis du monde scientifique.

### V.2. Matériels et méthodes

Les enquêtes ont concerné 3 couches socio-économiques à savoir les agriculteurs, les éleveurs, et quelques guérisseurs de la zone. Le choix des trois couches est guidé par le souci de collecter des informations riches et variées, surtout quand on sait que les intérêts et les utilisations d'une espèce varient d'une couche à l'autre. Au total 80 personnes ont été consultées. Nous avons préféré l'interview semi-structurée (ISS) en ce sens que dans l'ISS l'interviewer et l'intéressé sont sur un même pied d'égalité. Ils ont tous les deux la possibilité de changer de sujet, de faire des digressions et même de répondre ou non aux questions.

Les débats, par l'intermédiaire d'un traducteur, ont porté sur :

- la place de *Piliostigma reticulatum* dans la pharmacopée,
- la place de *Piliostigma reticulatum* dans l'élevage,
- le mode de gestion de l'espèce dans les zones en culture et son influence sur le développement des cultures et sur la réduction de l'érosion.

### V.3. Résultats des enquêtes

Selon les enquêtés, les fruits secs et les feuilles interviennent tant la nutrition des ovins, caprins que des bovins.

Son importance en élevage réside dans le fait que les fruits tant prisés par les animaux, arrivent à maturité en début de saison sèche mais aussi les fruits et les feuilles persistent sur l'arbre ; de ce fait ils constituent un apport fourrager très important à un moment où les herbes lignifiées, de plus en plus rares, ont perdu leur valeur nutritive.

Les moutons consommeraient surtout les jeunes feuilles alors que les bovins et caprins s'intéresseraient aux gousses sèches.

L'enrichissement du sol sous *Piliostigma reticulatum* grâce aux feuilles et aux racines de cette dernière a fait l'unanimité au sein des producteurs. Selon ces derniers, les feuilles qui tombent fertilisent le sol après avoir été décomposées soit par les termites soit par l'eau et la chaleur. Par ailleurs, tous ont affirmé avoir remarqué l'humidité permanente sous l'espèce. Cela serait dû aux racines et à la persistance des feuilles. La bonne croissance du mil ou du sorgho sous l'arbre serait donc liée au microclimat favorable induit par les deux facteurs précédemment cités.

Ces affirmations quoique, empiriques, traduisent l'effet fertilisant de *Piliostigma reticulatum*, légumineuse fixatrice d'azote.

Le mode de gestion de l'espèce par les producteurs, nous à paru très intéressant. En effet celle-ci est laissée dans les champs après les récoltes où le sol se retrouve généralement sans couvert végétal, donc exposé à l'érosion hydrique et éolienne. Ceci permet au sol d'être protégé pendant toute la période post-récolte. Au moment des cultures, le nombre de pieds à l'intérieur du champ sera réduit pour faciliter les travaux, par contre ceux qui sont hors des champs seront épargnés car ils joueront le rôle de brise vent.

Selon les enquêtés, l'arbre est d'un emploi très fréquent dans la pharmacopée traditionnelle. Les racines, les écorces et surtout les feuilles constituent d'excellents remèdes. L'une des causes de la

disparition des gros individus, selon certains enquêtés, s'expliquerait par leurs coupes répétées par les gens venus de la capitale.

La décoction des feuilles utilisée en bain de bouche soignerait la carie dentaire. Elle est conseillée en cas de fatigue générale.

La décoction des jeunes feuilles lutterait également contre la lèpre. Pour cela, il faut faire bouillir et laisser refroidir le liquide avant de se laver.

Les fruits calcinés et rendus en poudre, ajoutés à la bouillie guérirait la toux.

On guérirait la dysenterie à partir de la décoction de l'écorce.

La décoction des racines mélangée à du couscous lutterait contre la diarrhée infantile. Ces mêmes racines associées aux fruits verts de la même espèce soigneraient la frigidité.

Les différentes parties de l'arbuste (branches, rameaux,...) sont beaucoup utilisées comme bois de chauffe et selon les femmes, le bois brûlerait bien (fume peu). Si certaines femmes ont déploré le fait que le bois brûlait sans donner du charbon d'autres par contre ont approuvé cet état de fait car la cendre recueillie sert à fabriquer de la potasse.

#### V.4. Discussion

Les intérêts ethnobotaniques de l'espèce sont nombreuses. Cette espèce est connue et acceptée par les paysans. Elle génère des revenus aux populations de Gampéla par la vente de son bois qui brûle sans fumer. Les feuilles, les écorces ainsi que les racines génèrent des revenus aux guérisseurs. En améliorant les propriétés du sol, l'espèce contribue à augmenter le rendement agricole donc un surplus de production qui sera vendu par les paysans. Il en est de même dans le l'élevage.

Des résultats similaires ont été trouvés par **NACOUUMA(1996)** et par **BELEM(1993)**. Selon ces auteurs, l'arbre est d'un emploi très fréquent par les communautés rurales ; qui l'utilisent pour soigner de nombreuses maladies.

Dans le domaine de l'élevage, les gousses écrasées sont incorporées dans l'alimentation des porcs (**SOUDRE, 1999**). **ILBOUDO (1995)** confirme également le fait que les fruits et feuilles sont consommés par les chèvres de la réserve NOFLAYE.

#### V.5. Conclusion

Les intérêts ethnobotaniques de botaniques de *Piliostigma reticulatum* sont nombreuses et variés. Il en est de même pour ses potentialités agroforestières. Elle mérite de ce fait d'être introduite comme plante agroforestière à usages multiples.

## CONCLUSION GENERALE

Dans le Sahel en général, la dégradation de la nature résulte des facteurs humains et pédoclimatiques en interaction. Au terme de notre étude sur la phénologie, la régénération et les usages de *Piliostigma reticulatum*, nous sommes parvenus à un certain nombre de résultats que nous gardons de généraliser compte tenu de la représentativité de nos sites d'étude.

En ce qui concerne la phénologie, elle aura permis de :

- comprendre le cycle biologique en situant dans le temps les différentes phases caractérisant les espèces étudiées, par ailleurs, d'un point de vue pastorale, elle aura permis de réaliser la distribution dans le temps du fourrage ligneux de constater la grande variabilité individuelle et intersites.

Il serait souhaitable que celle-ci soit poursuivie sur plusieurs années et surtout qu'elle soit étendue à toute les zones climatiques afin d'établir un phénogramme fiable.

En ce qui concerne la régénération naturelle, nous retiendrons que l'espèce régénère principalement par rejet de souches et par drageonnement. La régénération par semi reste très faible. Les coupes d'ordre humaines se traduisent par l'émission de jeunes rejets. Les difficultés de régénération sont liées également à la nature du sol, aux types d'exploitation ( absence de coupes, défrichements... ), aux modes de dissémination et à l'âge de la jachère.

La recrudescence de *Piliostigma reticulatum* dans les champs après les récoltes, son caractère buissonnant qui constitue un obstacle aux eaux de ruissellement, son système racinaire mixte qui permet d'une part une infiltration latérale des eaux de ruissellement et d'autre part, le maintien de la structure du sol, le caractère persistant des feuilles en saison sèche ainsi que les activités mésofoniques existantes, sont autant d'arguments en faveur du rôle indéniable que l'espèce jouerait dans l'amélioration des propriétés chimiques, physiques du sol ainsi que la lutte contre l'érosion hydrique et éolienne.

La forte dormance tégumentaire des graines exige un prétraitement au préalable. L'ébouillantage donne de bons taux de levé et la germination de type cryptogée a lieu généralement au bout de 8 jours.

Le marcottage et le bouturage ont lieu sans rhizogénèse, par conséquent les investigations doivent être poursuivies en tenant compte des critères tels que la sélection de clones, le choix des boutures sur pieds- mères, le choix d'hormone (A.I.B.) simulatrices de la rhizogénèse, du substrat et la détermination de la meilleur période de boutures et d'autre part sonder les techniques de greffage et marcottage. La régénération naturelle assistée peut également peut être envisagée.

Son importance socio-économique est réelle. De ce fait, elle mérite d'être vulgarisée auprès des communautés rurales.

# BIBLIOGRAPHIE

- ABBADIE ( L.) et LEPAGE ( M.),** 1989 :The rôle of subterranean fungus comb chambers (Isoptera Macrotermitinea) in soil. *biochem* .21(8) :1067-1071
- ADJANAHOUM ( E.),**1964 : Végétation des savanes et des rochers découverts en C.d'Ivoire centrale ORSTOM Paris.p.
- ALEXANDRE (D.Y.) et OUEDRAOGO (S.J.),**1992 :variation de la morphologie racinaire de *Faidherbia albida* en relation aux effets de sol et de pratiques.pp107-110.
- AUBREVILLE ( A ),** 1959: La flore forestière de Cote d'Ivoire, Tome 1, 363p
- BACHELIER (G.),**1963 :La vie animale dans les sols, Ed. ORSTOM. Paris 280p.
- BADINI ( O.),**1985 :Les pâturages naturels de Gampela :Potentialités fourragères et les possibilités d'exploitation. Mémoire de fin d'étude IDR Option élevage.96p.
- BAMBA ( K.),**1985 : Système aériens et racinaires de quelques essences spontanées et exotiques dans la region de Saponé. Mémoire de fin d'étude IDR option Eaux et Forêts. Université de Ouaga 135p.
- BARNER ( ),**1974 :Classification of Source for Procurement of Forest Reproductive Materiel. In Report on the FAO/DANIDA. Traning course on Forest Tree Improvement, Limur Kenya September-October 1973 ;FAO/Den-RF.112.Rome.
- BATIONO ( A.B.),**1994 :Etude des potentialités agroforestieres, de la multiplication et des usages de *Guiera senegalensis* J.F.GMEL.Memoire de fin d'étude IDR. Option Eaux et Forêts.Université de Ouaga. 156p.
- BATIONO ( A.B.),**1996 :Etude de la régénération seminale des ligneux dans les jachères de SOBAKA(Forêts classée de Nazinon, B.F)DEA, Université de Ouaga 62p.
- BELEM née OUEDRAOGO ( M.),**1993 :Contribution à l'étude la flore et de la végétation dans la forêts classée de Toessin, Province du Passoré B.F.Thèse de Docteur de 3e cycle. FAST Université de Ouaga. 156p.
- BONKOUNGOU ( G.E.),** 1987: Monographie de *Acacia albida* Del; espèce agroforestière à usages multiples. IRBT/CNRST, 92p
- BOYER (R.H.),**1956 :Actions des termites constructeurs sur certains sols tropicaux.II congrès Int. Soil, Paris, vol6 :95-103p.
- BOYER (R.H.),**1982 :quelques aspects de l'action des termites du sol sur les argiles clayniments,17.453-462-France p.p444-446.
- BRIAND( M.V ),**1978 : Production ecology of ants and termits.International Biological Programme 13, Cambridge University Press,407p.
- CALLEZ ( F.),**1979 :Manuel sur l'estimation des volumes et l'accroissement des peuplements forestiers. CTFT/FAO 83p.
- CASENAVE ( A.) et VALENTIN ( C.),**1989 :Les états de surface de la zone sahélienne influence sur l'infiltration. ORSTOM, Paris. Didactiques.230p.196photos.
- CIRAD,**1991 :Memento de l'Agronome. Collection « technique Rurale en Afrique ».4e édition, 1635p.
- CTFT,** 1989 :Memento du forestier « Technique rurale en Afrique »3e édition Ministère Français de la coopération.
- FAO (1992),** 1992: Guide de manipulation des semences forestières. Etude FAO 20/2 Rome 444p

- GANABA ( S.),**1994 :Rôle structure racinaire dans la dynamique du peuplement ligneux de la région de Mare d'Oursi(BF) entre les années1980et 1980et 1992.Thèse d'Etat Université de Ouaga. 167p.
- GIFFARD ( P.L.),**1974 :L'arbre dans le paysage sénégalais CTFT Dakar74. 431p.
- GODRON (M.), POISSONET ( P ) et POISSONET ( J ),** 1967: Méthodes d'études des formations herbacées denses. Essai d'application à l'étude du dynamisme de la végétation. CNRS, CEPE, Doc n°35, 28p.
- GROUZI (M.),**1980 :Une méthode d'étude phénologique de population d'espèces ligneuses sahéliennes. Influence de quelques facteurs écologiques « Symposium sur les fourrages ligneux Afrique »Addis-Abéba, avril1980.11p.
- GROUZIS ( M ) ,**1993: Phénologie de deux espèces ligneuses sahéliennes : aspects méthodologiques et influence sur le milieu des facteurs du milieu (seminaire Paris- Nancy, France du 20 mars au 6 avril 1990. Ed.A. Riedacker et al. p.145-154
- GROUZIS ( M.),NIZINSKI ( J.) et FOURNIER( C.),**1993 :Interaction entre arbre et herbe au sahel : effet sur la composition floristique et sur l'efficacité de l'utilisation de l'eau.pp131-144.
- GUINKO ( S.),**1984 :Végétation de la Haute Volta. Thèse doctorat es Sciences Naturelles. Tome1,318p.Université de BordeauxIII.
- GUINKO ( S.),**1991 :Etude sur le rôle des Acacia dans le développement rural au BF et au Niger.FAO Université de Ouaga,49p.
- GUINKO ( S.), GUENDA ( W ), MILLOGO(R.J.), TAMINI ( Z. ) et ZOUNGRANA ( L ) ;**1985: Etude des plantes mellifères dans l'ouest du BF. Rapport final projet FAO, Ouaga 85p.
- GUIRA ( M.),**1997 :Etude de la phenologie et de la variabilité de quelques caractères chez le karité, *Butyrosperme paradoxum* subsp. *Parkii*(G.Don) Hepper(Sapotaceae) dans les champs et jeunes jachères dans la moitié ouest du BF .Thèse d'Etat Université de Ouaga 167p.
- HEIM ( R.),**1997 :Termites et champignons. Les champignons termitophiles d'Afrique Noire et d'AsieMeridionale. Sté Nouvelle des Editions BOUBEE, Paris,190p.
- ILBOUDO (J.B.M.H.):** Etat et tendances évolutives de la flore et de la végétation de la reserve spéciale de NOFLAYE (environ de Dakar - Senegal ) élément pour un aménagement, 108p, Thèse d'Etat université Cheik Anta Diop;108p
- JANSEN ( D.H.),** 1967 :Synchronization of sexual reproduction of trees within the dry season in central America. *Evolution*,56 pp841-854
- KABORE/ZOUNGRANA ( C.Y.),** 1995 :Composition chimique et valeur nutritive des pâturages naturels soudaniens et des sous produits du BF.Thèse d'Etat Université de Ouaga FAST 224p.
- KABRE ( N.),**1991 :Contribution à l'étude des facteurs la régénération naturelle des espèces locales-village de Samba-province du Passoré. Mémoire de fin d'étude IDR option Eaux et Forêts 88p.
- KALOGA ( B.),**1966 :Etude pédologique des Bassin versants des Voltas Blanche et Rouge en HV. Cahier ORSTOM Ser, Pédol, 4,1 p23 et 61.
- KAMBOU ( S.),** 1992 : Contribution à l'étude de la biologie florale et de la régénération de *A.leiocarpus*(DC.)Guill et Perr. au BF. DEA, université de ouagadougou.FA.S.T. 124p.
- KAMBOU ( S.),** 1997 : Etude de la biologie de la reproduction de *A.leiocarpus*(DC.)Guil et Perr.(Combretaceae) au B.F. Thèse d'Etat université de Ouagadougou.172p.
- KERHARO ( J.) et ADAM (J.G.);** 1974: La pharmacopée sénégalaise traditionnelle. Plantes médicinales et toxiques. Vigot Frères Ed.,Paris, 1011p.
- LEE ( K.E.) and WOOD ( T.G.),** 1971 :Termites and soil. Academic press,London and New-York,251p.

- LETOUZEY ( R ),** 1970: Manuel de botanique forestière; Tome 2A. CTFT, Paris, 210p
- LOVELESS (A.R.),** 1983: Principles of plants Biology for the tropics. Logman Group Limited, New york, 531p.
- MERLIEB ( H.)** et **MONTEG ( J.),** 1982: Adventices tropicales. ORSTOM, GERDAT, ENSH, Montpellier, 490p.
- N'GARSARI ( M.N.),** 1983 :Les pâturage naturels de Gampela :Nature composition floristique et productivité des pâturages de la station de Gampela. Mémoire de fin d'étude option Eaux et Forêt Université de Ouaga. 165p.
- NACOUлма/OUEDRAOGO ( O.G),** 1996 :Plantes médicinales et pratiques traditionnelles au BF.cas du plateau central. Tome I et Tome II : Les annexes 261pThèse d'Etat Université de Ouaga
- NANDO ( A.),** 1991 :L'impact de l'activité des termites sur la dégradation de la biomasse végétale et quelques propriétés physiques des sols dégradés :Etude menée à Zamamogo(Province du Bam BF).Mémoire de fin d'étude IDR option Eaux et Forêts.76p.
- NEYA ( O.),** 1999 :Etude des stades de développement des fruits de Neem (*Azadirachta indica* A.Juss.).Mémoire de fin d'étude IDR Option Eaux et Forêts.57p.
- OUEDRAOGO ( M.),** 1997 :Note d'information sur le papillon du karité :*Cirima butyrospermi*. In (Recueil des communications présentées au cours du séminaire national sur les semences forestières locales, tenu à Ouaga du 6 au 10 juillet 1997''130-133.
- PALMBEG ( G.),** 1985 :L'échantillonnage dans la récolte des semences forestières. Amélioration génétique des arbres forestiers. Cours de formation FAO/DANIDA. Mérida, Vénézuéla.Janv.Fev.1980,Etude FAO Forêts20, ROME1985 :44-45.
- PARDE ( J.),** et **BOUCHON( J.),**1988 :Dendrométrie-ENGREF-2e édition Nancy,328p.
- ROOSE ( E ),** 1975 Pédogénèse actuelle d'un sol ferrugineux complexe issue de granite sous savane arborescente au centre de la H.V. Gonsé. Cahier ORSTOM. Série pédologique, vol XVI n°2, 1978.
- SAWADOGO ( E.C. ),**1989 :Contribution à l'étude de la phénologie et de la collecte de graines de espèces forestières ligneuses dans la régionde Ouagadougou(BF)Mémoire de fin d'étude IDR option Eaux et Forêts 104p.
- SAWADOGO ( L.),** 1990 :Contribution à létude Agrostologique des pâturages nord soudaniennes du BF ; Zone de Gampela. DEA Université de Ouaga FAST64p.
- SAWADOGO ( L. ),** 1996 :Evaluation des potentialités pastorales d'une forêt nord soudanienne du BF(cas de la forêt classée de Tiogo)Thèse d'Etat Université de Ouaga. 107p.
- SMYTHE ( N.),** 1970 :Relationships between fruiting seasons and seed dispersal methods in forest. Anal-Nat .,104 :pp25-35.
- SOME ( N. A.),** 1991 :Etude des phénomènes germinatifs et des plantules de quelques essences locales de Mimosaceae. Mémoire de fin d'étude IDR,106p.
- SOME (N. A.),** 1996 :Les systèmes écologiques post-cultureux de le zone soudanienne (BF) :Structure Spatio-temporelle des communautés végétales et évolution des caractères pédologiques. Thèse d'Etat univ Pierre et Marie Curie-Paris 6e 212p.
- SOUDRE (A. ),** 1999:Expérimentation participative d'un système d'élevage / embouche des porcelets sevrés dans le Sanguié et le Boulkiemdé. Mémoire de fin d'étude/ IDR Optio
- TAITA ( P. ),** 1997 :Contribution à l'étude de la flore et de la végétation de la réserve biosphère de la marre aux hippotames(BALA, ouest du BF)Thèse d'Etat Université de Ouaga FAST 201p.
- TOUTAIN ( B. ),** et **PIOT ( J. ),**1980 :Mise en defens et possibilités de régénération des réssources fourragères sahéliennes. Etude expérimentale dans le bassin versant de la mare d'Oursi (HV) IEMVT,CTFT ;155p.
- TRAORE ( B. ),**1978 :Observations sur la phénologie de quelques espèces herbacées et ligneuses sahéliennes, ACC Lutte contre l'aridité dans l'Oudalam au BF(ex.Haute Volta).29p.

- VAN SOEST ( P.J. ), 1982 :** Nutritional ecology of ruminant. OB Books, corvallis, oregon(E.U.), 177-178
- VON MAYDEL ( H .J. ), 1993 :** Arbres et arbustes du sahel :Leurs caractéristique et leurs utilisations. Edition Eschom :531p.
- WEBER ( F.R. ), 1986:** Reforestation in Arid Lands. Volunteers in technical Assistance;p31-47
- WIELMAKER ( W.G. ), 1984 :** Soil formation by termites-A study in the RISSI area, Kenya Doctrul thesis Au W.128p.
- YELEMOU ( B .), 1993 :** Etude de l'arbre dans le système agraire du Bulkiemdé :inventaire des principales espèces agroforestières et étude de l'interface neem sorgho. Mémoire de fin d'étude IDR option Eaux et Forêts 102p.
- ZERBO ( V. ), 1994 :** Inventaire et cartographie des peulements naturels d'espèces forestieres au nord du BF. Mémoire de fin d'étude IDR option Eaux et Forêts Université de Ouaga.69p.



# ANNEXES

**ANNEXE 1****MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU TOURISME BURKINA FASO  
CENTRE NATIONALE DES SEMENCES FORESTIERES****FICHE D'OBSERVATION PHENOLOGIQUE**

ESPECE :

Date d'observation :

Altitude :

Localité:

Latitude :

Sol :

Longitude :

Topographie :

N°d el'ar bre	FEUILLAISSON				FLORAISSON				FRUCTIFICATION			
	Fe 0	Fe 1	Fe 2	Fe 3	Fl 0	Fl 1	Fl 2	Fl 3	Fr 1	Fr 1	Fr 2	Fr 3
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												

**Fe 0** : pas de feuilles    **Fe1** : début de feuillaison    **Fe2** :pleine feuillaison    **Fe3** :fin feuillaison

**Fl 0** : pas de fleurs    **Fl1** : début de floraison    **Fl2** :pleine floraison    **Fl3** :fin floraison

**Fr 0** : pas de fruits    **Fr1** : début de fructification    **Fr2** :pleine fructification    **Fr3** :fin fructification

**ANNEXE 2****Fiche de relevé de données sur le caractères des feuilles**

Date :

Site :

N° DE L'ARBRE	FEUILLES		
	LPE	LLM	LLB

LPE : longueur du pétiole

LLM : longueur de la nervure principale

LLB : largeur du limbe

**ANNEXE 3****FICHE D'INVENTAIRE DES LIGNEUX**

N° du site :

Date :

N° de l'arbre	Hauteur (m)	Diamètre (cm)	Origine			autre observation
			semis	rejets	drageons	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

**ANNEXE 4**

tableau n°15 : Abondance des différences espèces dans le placettes.

Nom de l'espèce	Densité(N/placette)et pourcentage							
	I		II		III		IV	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Piliostigma reticulatum</i>	161	44.51	430	52	125	21.36	112	25.63
P.thon	31	12.06	19	2.3			12	2.74
C.glutinosum	6	1.72	–	–	19	3.24	–	–
T.avicen	47	13.5	25	3.01	25	4.27	12	2.74
S.birrea	6	1.72						
C.sieberiana	43	12.35	50	6.03	62	10.6	31	7.1
V.paradoxa	12	3.5		2.3	6	1.02		
A.machrostrachya	12	3.5	94	11.35	12	2.05	25	5.72
S.vurosa	–	–	13	1.57	81	13.84	12	2.74
M.inermis	–	–	–	–	37	6.32	–	–
G.senegalensis	6	3.5	19	2.3	119	20.34	187	42.8
X.americana	6	3.8	6	0.72	–	–	–	–
C.aculeatum	–	–	25	3	6	1.02	–	–
C.micranthum	–	–	98	11.83	31	5.3	–	–
A.leiocarpus	6	1.72	12	1.44	62	10.6	40	9.15
D.mespiliformis	12	3.5	–	–	–	–	–	–
A.gourmaensis	–	–	6	0.72	–	–	–	–
A.seyal	–	–	6	0.72	–	–	–	–
C.siamea	–	–	6	0.72	–	–	–	–
TOTAL	348	100.27	828	100.01	585	99.96	437	99.99

**ANNEXE 5**

Fiche d'inventaire pour l'étude de la structure et de dynamique des peuplements.

Site:

Date d'inventaire :

Nom de l'espèce	de	Hauteur	R1	R2	Nombre de rejet



PHOTO N° 1 : Pieds de *Piliostigma reticulatum* en pleine fructification



PHOTO N° 2 : Marcottage en butte de *Piliostigma reticulatum* (jeune rejet 1 mois après installation)



PHOTO N° 3 : Marcottage en butte de *Piliostigma reticulatum* ( partie intermédiaire : 1 mois après installation)



PHOTO N° 4 : Recrus de *Piliostigma reticulatum* dans un champ de sorgho

## **ERRATA**

A Monsieur le président du jury ainsi qu'aux membres du jury, nous tenons à présenter très franchement toutes nos excuses pour ces fautes commises, qui par moment ont du créer des désagréments pendant la lecture. Je vous prie de bien vouloir croire au fait que ces fautes ont été revues et corrigées en vue du document final.

### Page 4

Paragraphe 2, ligne 5 ; **Au lieu de** : Les sols sont ... en Magnésium (Mg) et Potassium (K) ( KALOGA, 1966 ; ROOSE, 1975).. ; **lire** : Les sols sont ... en Magnésium (Mg) et Potassium (K ) (KALOGA, 1966 ; ROOSE, 1975).

Paragraphe 3, ligne 1 ; **Au lieu de** : La zone qui présente ... à un climat ... ; **lire** : La zone qui présente ... a un climat ...

Paragraphe 3, ligne 5 ; **Au lieu de** : une période sèche ... durant la laquelle souffle l'harmattan ; **lire** : une période sèche ... durant laquelle souffle l'harmattan

Paragraphe 4, ligne 7 ; **Au lieu de** : (figure.1) ; **lire** : (figure 1)

### Page 6

Paragraphe 1, ligne 1 ; **Au lieu de** : L'hétérogénéité floristique...a la dynamique de chaque formation ; **lire** : L'hétérogénéité floristique...à la dynamique de chaque formation.

### Page 7

Paragraphe 2, ligne 2 ; **Au lieu de** : La nature ...des organes seraient des facteurs.... ; **lire** : La nature ... des organes sont des facteurs...

### Page 8

Paragraphe 3, ligne 5 ; **Au lieu de** : (CTFT, 1989. ; **lire** : (CTFT, 1989)

Paragraphe 8, ligne 1 ; **Au lieu de** : Zone *Andropogon gayanus* dominant ; **lire** : zone à *Andropogon gayanus* dominant

### Page 12

Paragraphe 2, ligne 2 ; **Au lieu de** : l'arrangement horizontal, donc la distribution de la végétation ; **lire** : l'arrangement horizontal, donc la distribution spatiale de la végétation.

Paragraphe 3, ligne 3 ; **Au lieu de** : Les caractéristiques sont ... tableau 4 ; **lire** : Les caractéristiques sont ... tableau 5

Page 14

Paragraphe 2, ligne 1 ; **Au lieu de** : La répartition des ligneux... dans le tableau 2 ; **lire** : La répartition des ligneux ... dans le tableau 1

Paragraphe 3, ligne 5 ; **Au lieu de** : C'est le cas ... respectifs de 685 et 733 m ; **lire** : C'est le cas ... respectifs de 685 et 733 m

Page 15

Paragraphe 2 ; ligne 2 ; **Au lieu de** : la variation de croissance est élevée ... ; **lire** : la variation de la croissance est importante...

Paragraphe 3 ; ligne 5 ; **Au lieu de** : (écart type. 3827,04) ; **lire** : (écart type 3827,04)

Page 21

Paragraphe 2 (tableau 5, site 5) ; **Au lieu de** : Cuirasse latéritiques ; **lire** : Cuirasse latéritique

Paragraphe 5 ; **Au lieu de** : *ACACIA axtaxacantha* ; **lire** : *Acacia axtaxacantha*

Page 24

Paragraphe 2, ligne 3 ; **Au lieu de** : quelques épanouies ; **lire** : quelques fleurs épanouies.

Paragraphe 2, ligne 5 ; **Au lieu de** : les fleurs sont épanouie ; **lire** : les fleurs sont épanouies.

Page 25

Paragraphe 3, ligne 3 ; **Au lieu de** : 11% pour la classe 15 ; **lire** : 16% pour la classe 15

Page 26

*La figure 4 ainsi que les figures ultérieures comportent généralement deux titres ; nous ne retiendrons que les titres en dessous des figures.*

Paragraphe 1 ; ligne 1 ; **Au lieu de** : Le début de la feuillaison ... tous les pieds de *Piliostigma reticulatum* était en pleine feuillaison ; **lire** : Le début de la feuillaison ... tous les pieds de *Piliostigma reticulatum* étaient en pleine feuillaison.

Paragraphe 3, ligne 5 ; **Au lieu de** : La fin de la fructification ... et à pris achevée le 21/12/1999 ; **lire** : La fin de la fructification ... et s'est achevée le 21/12/1999

Page 34

**Au lieu de** : figure 17 : Structure de l'échantillon de *Sclerocarya birrea* ; **lire** : Diagramme phénologique de *Sclerocarya birrea*

Page 37

Paragraphe 4, ligne 1; **Au lieu de** : debut de la fructification ... des gros individus de diamètres ( n°5 et 6); **lire**: début de la fructification... des gros individus de diamètres (n°5)

Page 38

Paragraphe 4, ligne 2; **Au lieu de** : Début de la floraison à la mi août ... des individus n° 5 et 6; **lire**: Début de la floraison à la mi août ... des individus n° 3 et 4.

Page 40

Paragraphe 2, ligne 1 ; **Au lieu de** : le tableau 6 nous donne les... des fruits ; **lire** : le tableau 7 nous donne les ... des fruits.

Page 52

Paragraphe 3, ligne 3 ; **Au lieu de** : Ce qui laisse supposer ... ont des caractéristiques dendrométriques l élevées ; **lire** : Ce qui laisse supposer ... ont des caractéristiques dendrométriques élevés.

Page 54

Paragraphe 4 est intitulé : IV.2.6 Le marcottage et le bouturage de *Piliostigma reticulatum*

Page 55

**Au lieu de** : V.1.1.2. Capacité de régénération naturelle *Piliostigma reticulatum* ; **lire** : V.1.1.2. Capacité de régénération naturelle de *Piliostigma reticulatum*

Paragraphe 3, ligne 1 ; **Au lieu de** : Selon les enquêtés, les fruits ... interviennent tant la nutrition.... ; **lire** : Selon les enquêtés, les fruits ... interviennent tant dans la nutrition....